

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Мой первый шаг в науку

Материалы
III Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 21 февраля 2015 г.

Часть 4
НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА,
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА,
НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ
ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО. ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Йошкар-Ола
ПГТУ
2015

УДК 001
ББК 72
М 74

Редакционная коллегия

Алибеков С.Я., проф., зав. каф. машиностр. и материаловед. (отв. ред.)
Разинская О.И., канд. техн. наук, доцент
Стародубцева О.Н., учебный мастер
Манукянц Е.В., ст. лаборант каф. МиМ
Евдокимов А.О., канд. тех. наук, доцент
Зуев А.В., канд. тех. наук, доцент (отв. ред.)
Морозов М.Н., проф., зав. каф. информатики и системного програ-
и
Мясников В.И., доцент (отв. ред.)
Морохин Д.В., канд. тех. наук, доцент
Бородин А.В., канд. тех. наук, доцент
Васяева Н.С., канд. тех. наук, доцент
Малашкевич В.Б., канд. тех. наук, доцент

Мой первый шаг в науку: материалы III Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 21 февраля 2015 г.): в 9 ч. Ч. 4. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 126 с.

Представлены результаты учебно-исследовательских работ участников III Поволжского научно-образовательного форума школьников «Мой первый шаг в науку», организованного в рамках V Всероссийского фестиваля науки в Поволжском государственном технологическом университете.

УДК 001
ББК 72

© Поволжский государственный
технологический университет, 2015

Дорогие друзья – учащиеся школ, техникумов и колледжей!



Одной из традиций нашего «Волгатеха» стало ежегодное проведение научно-образовательного форума школьников «Мой первый шаг в науку». Он уже успел завоевать популярность у юных ученых – с каждым годом форум собирает все больше и больше участников не только из всех уголков Республики Марий Эл, но и соседних регионов. И это радует!

Вам – молодым, талантливым, амбициозным и креативным – предстоит возрождать нашу страну, укреплять экономику, делать прорывные открытия. И цель нашего форума – как можно раньше дать вам почувствовать вкус к научному творчеству, изобретательству, чтобы потом вы продолжили свои исследования в студенческие годы, а может быть, и в течение всей жизни.

Уверен – умение генерировать инновационные идеи, находить нестандартные решения и смело воплощать их откроет каждому из вас широкие возможности профессионального роста, поможет стать успешным!

Участие в форуме – это не только шанс блеснуть знаниями и обменяться опытом с единомышленниками, но и получить уже в столь юном возрасте первую научную публикацию в сборнике докладов – он выпускается традиционно по итогам форума в нескольких томах, один из которых вы держите сейчас в руках.

Кроме того, наш форум дает возможность заработать дополнительные баллы в свое портфолио, что, безусловно, пригодится при поступлении в вуз!

От имени оргкомитета форума «Мой первый шаг в науку» хочу выразить благодарность всем участникам и напомнить – в следующем году форум состоится вновь. Продолжайте свои исследования, творите, дерзайте! Ждем вас в стенах «Волгатеха»!

*Ректор Поволжского государственного технологического
университета, профессор **Е. М. Романов***

НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 620.952

Вершинин С.Э.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Онучин Е.М., доцент, зав. каф. ЭП ПГТУ

СИСТЕМА АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО АГРОЛЕСОВОДСТВЕННОГО БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Стихийный процесс продолжающийся на протяжении последних десятилетий забрасывания сельскохозяйственных земель, обработка которых в существующих условиях экономически не эффективна, вызвал природный процесс их зарастания лесами и социальный процесс запустения населённых пунктов, расположенных на этих территориях, что привело к значительному увеличению и так не малых не используемых земель и исключению этих земель из активных экономических отношений.

Перспективным направлением вовлечения таких территорий в активную экономическую жизнь может быть формирование на них территориальных агролесоводственных биоэнергетических комплексов (ТАЛБЭК), основным видом деятельности которых является производство энергоносителей на основе биоресурсов энергетических лесных культур. Энергетические лесные культуры представляют собой лесонасаждения искусственного происхождения, структура и параметры которых оптимизированы для получения максимального количества энергии в видах, востребованных как внутри территориального биоэнергетического комплекса, так и на внешних рынках.

Общий вид энергетической системы ТАЛБЭК приведен на рис. 1. Система представляет собой энергогенерирующий комплекс, состоящий из генерирующих и утилизирующих установок, который подключен с помощью линий электропередач и трубопроводов к потребителям.

Подобный энергогенерирующий комплекс ТАЛБЭК, расположенный в непосредственной близости от производства, позволяет оптимизировать технологические процессы. В частности использование дымовых газов генерирующих установок для сушки сырой щепы на произ-

водстве позволяет снизить потери с уходящими газами и повысить эффективность производства, а так же использование теплонасосной установки для охлаждения готовой продукции позволяет повысить энергетическую эффективность и пожарную безопасность.

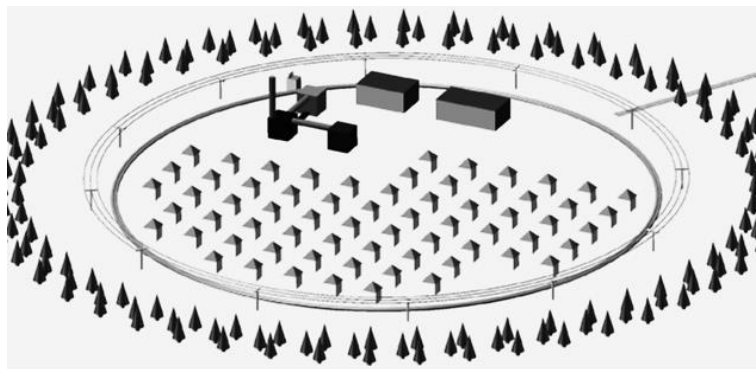


Рис. 1. Общий вид энергетической системы ТАЛБЭК

Система автономного энергообеспечения ТАЛБЭК разработана на основополагающем принципе экологичности. В качестве основного энергетического ресурса ТАЛБЭК рассматривается биотопливо (прежде всего топливная щепка и генераторный газ), получаемое из древесины энергетического назначения. Были предложены следующие технические решения: централизованная газификация растительной биомассы с последующей транспортировкой топливного газа по трубопроводу; теплогенераторы и инфракрасные обогреватели с каталитическим сжиганием жидкого и газообразного биотоплива теплоснабжения производственных и жилищно-коммунальных объектов ТАЛБЭК; автономные когенерационные установки на базе двигателя Стирлинга с каталитическим устройством сжигания генераторного газа и абсорбционным бромистолитиевым тепловым насосом утилизатором низкопотенциальной теплоты, производящие механическую, электрическую энергию и тепловую энергию. Предложенные технические решения для систем энергообеспечения ТАЛБЭК позволяют полностью удовлетворять потребности биоэнергетического комплекса в механической, тепловой и электрической энергии, а также обеспечивают его автономность.

Таким образом, совместное использование генерирующих и утилизирующих установок в совокупности с оптимизацией технологического процесса позволяет повысить эффективность всего комплекса за счет

исключения необоснованных тепловых потерь, в том числе низкопотенциального тепла.

УДК 66.097.3

Емельянов А.Д.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Каталитические устройства для полного низкотемпературного окисления углеводородов могут использоваться в различных областях применения вместо традиционных устройств факельного сжигания.

Конструктивные особенности каталитических систем, заключающиеся в возможности получать дымовые газы, не содержащие продуктов неполного сгорания, позволяют использовать системы для обогрева производственных помещений в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.

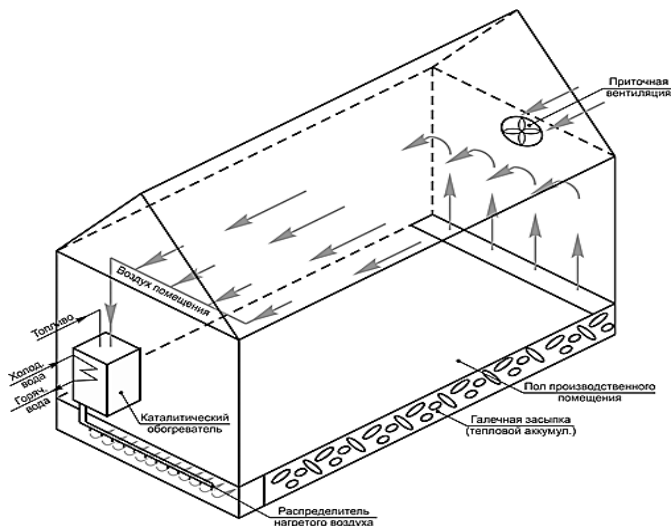


Рис. 1. Схема теплоснабжения с использованием каталитического устройства сжигания

В каталитическую систему подается топливо и воздух из помещения. В результате реакции каталитического окисления топливо полностью сгорает до паров воды и углекислого газа, которые вместе с нагретым воздухом из помещения направляются с помощью распределителя в отсек теплового аккумулятора. После прохождения теплового аккумулятора воздух возвращается в помещение, где смешивается с приточным и распределяется по помещению. Использование предложенных схемно-конструктивных решений позволяет утилизировать скопившиеся горючие газы, содержащийся в воздухе помещений, при пропускании воздуха через каталитическую систему. При этом энергия, выделяющаяся при сжигании утечек горючих газов, будет также возвращаться в помещение в виде теплоты циркулирующего воздуха.

На выходе из каталитического обогревателя воздух нагрет так, что при его прямой подачи в помещение он может повредить оборудование, конструкцию здания, а так же нанести вред персоналу, поэтому нагретый воздух подается в тепловой аккумулятор, где часть тепла аккумулируется и охлажденный до комфортной температуры воздух возвращается в помещение. При этом теплоаккумулятор постепенно отдает тепло воздуху в помещении. Так же путем подачи холодной воды в каталитический обогреватель можно получить на выходе горячую воду, которая может быть использована при необходимости.

Использованная литература

1. Лукьянов, Б. Н. Экологически чистое окисление углеводородных газов в каталитических нагревательных элементах / Б. Н. Лукьянов, Н. А. Кузин, В. А. Кириллов, В. А. Куликов, В. Б. Шигаров, М. М. Данилова // *Химия в интересах устойчивого развития*. – 2001. – №9. – с. 667 – 677.
2. van Giezen, J. C. The development of novel metal-based combustion catalysts / J.C. van Giezen, M. Intven, M. D. Meijer et al. // *Catal. Today*. – 1999. - № 47. – p. 191-197.
3. Zhi-yong, P. A novel two-stage process for catalytic oxidation of methane to synthesis gas / P. Zhi-yong, D. Chao-yang, S. Shi-kong // *Ranliao Huaxue Xuebao*. – 2000. - № 4. – p. 348.
4. Theophilos, P. Development of a novel heat-integrated wall reactor for the partial oxidation of methane to synthesis gas / P. Theophilos, V. Xenophon // *Catal. Today*. – 1998. - № 46. – p. 71-81.
5. Noskov, A.S., 1997. Catalytic purification of gases from organic impurities and oxides of nitrogen in the mode of moving heat wave. physics of combustion and explosion, 3(vol.33): 49-60.

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ НА БИОТОПЛИВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

До настоящего времени миллионы сельских жителей в качестве источников тепла используют глиняные или кирпичные печи с коэффициентом энергетической эффективности, не превышающим 30–40%. Централизованное теплоснабжение имеют только крупные населенные пункты. Далеко не все населенные пункты газифицированы, при этом природным газом обеспечено всего лишь 12% деревень. Поэтому актуальным является направление разработок эффективного теплогенерирующего оборудования на основе местных возобновляемых источников энергии.

Основной проблемой при проектировании системы теплоснабжения на основе биомассы растительного происхождения является низкая калорийность топлива в сочетании с высокой влажностью и повышенным требованиям к хранению.

Существующие подходы к разработке теплогенерирующего оборудования на биотопливе имеют следующие недостатки:

Не учитывается специфика конкретного потребителя, при проектировании выбирается какой либо один способ энергоснабжения – с помощью промежуточного теплоносителя или без него.

Нет возможности подсоединения разнотипных потребителей к одной теплогенерирующей установке.

С целью решения вышеперечисленных проблем предложена схема теплогенерирующей установки на базе устройств каталитического сжигания биотоплива, которая состоит из двух частей: I – основное энергогенерирующее оборудование, которое устанавливается в специальном помещении (котельной) или контейнере; II – отопительное оборудование, которое располагается непосредственно у потребителя (в отапливаемом помещении, здании или каком либо сооружении).

Преимущества представленной на рис. 1 принципиальной схемы функционирования теплогенерирующей установки на биотопливе:

1) Предусмотрено теплоснабжение различных потребителей от одного биотопливного источника энергии тремя способами: нагревом приточного воздуха системы вентиляции, обогревом с помощью инфракрасного излучения, отопление с помощью конвективных теплообменников с промежуточным теплоносителем, а также горячее водоснабжение.

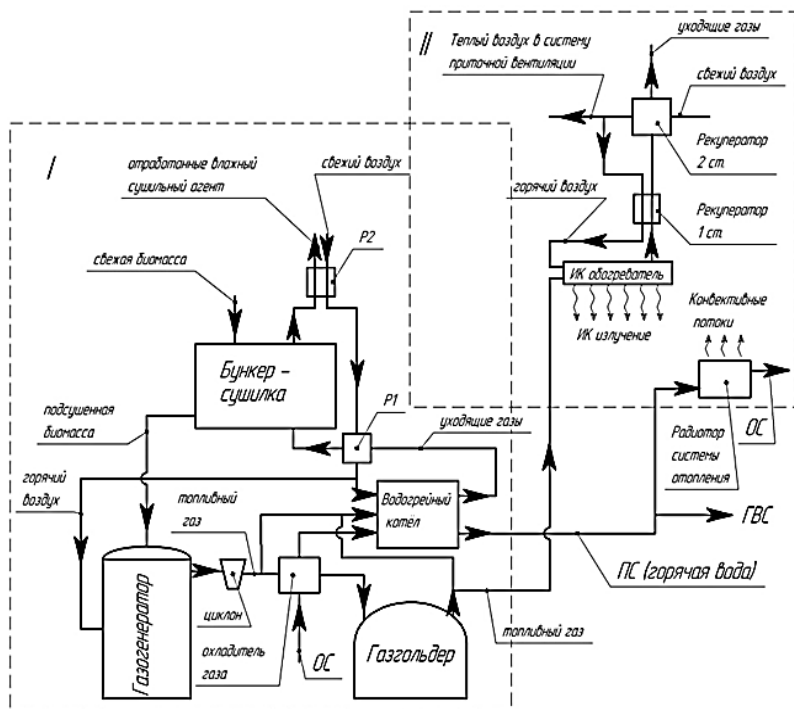


Рис. 1. Принципиальная схема теплогенерирующей установки на биотопливе

2) Рекуперация тепловой энергии всех потоков теплоносителя удаляемого в окружающую среду.

3) Применение чистого каталитического сжигания позволяет использовать не только рекуперативные и регенеративные теплообменники, но и также более энергоэффективные смешительные теплообменники.

4) Предусмотрено аккумулирование топливного газа в газгольдере.

Иванова Е.В.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Анисимов П.Н., ассистент каф. ЭП ПГТУ

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ НА БИОТОПЛИВЕ

В настоящее время, когда легкодоступные ресурсы ископаемого топлива истощаются, стоимость его постоянно растет, а разработка новых труднодоступных месторождений связана с повышением риска нанесения ущерба окружающей среде, актуальными являются разработки экологически чистых установок для комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

Разрабатываемая когенерационная установка предназначена для автономного энергоснабжения промышленных и бытовых объектов на основе биотоплива растительного происхождения, отходов сельского хозяйства и лесной промышленности. На рис. 1 представлена принципиальная схема энергоэффективной когенерационной установки на биотопливе.

Когенерационная установка имеет два модуля: I – основное энергогенерирующее оборудование, которое устанавливается в специальном помещении (котельной) или контейнере; II – отопительное оборудование, которое располагается непосредственно у потребителя. Модуль основного генерирующего оборудования представляет собой совокупность оборудования подготовки и преобразования биомассы и оборудования для преобразования энергии, в том числе сушильную камеру, газогенератор, газгольдер, двигатель Стирлинга, электрогенератор, маховик, а также рекуперативные и регенеративные теплообменники. Особое внимание уделяется использованию вторичной и низкопотенциальной теплоты сопрягаемыми установками, а также аккумулярованию энергии с целью сглаживания графика неравномерного суточного потребления.

Модуль отопительного оборудования, размещаемого на объектах теплоснабжения, представляет собой совокупность пассивных радиаторов системы отопления, через которые циркулирует теплоноситель, и активных инфракрасных обогревателей в которых сжигается генераторный газ.

Кораблева Т.В.
Школа № 2, п. Сернур, РМЭ
Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

СИСТЕМА БЕСКОМПРЕССОРНОГО БАРБОТИРОВАНИЯ В УСТАНОВКАХ ДЛЯ АНАЭРОБНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

В настоящее время использование отходов растениеводства и лесной промышленности находится на низком уровне. Но использование комплексов по переработке отходов наиболее предпочтительно, так как не происходит загрязнение окружающей среды и выделяется полезный газ- метан.

Большое разнообразие видов органических отходов и их перемешанность сильно затрудняет создание эффективных технических систем для их переработки. При этом наиболее распространенными и энергозатратными являются операции, связанные с технологическим процессом переработки органических отходов.

Ввиду этих особенностей предлагается биогазовый комплекс с системой бескомпрессорного барботирования, предназначенного для переработки органических отходов лесного и агропромышленного комплексов и получения биогаза. Особенностью биореактора комплекса является использование системы бескомпрессорного барботажа на базе каталитического подогревателя.

Переработка отходов растениеводства и лесной промышленности для получения нетрадиционных органических удобрений и получения газа происходит ускоренно лишь при поддержании постоянной температуры $\approx 50^\circ$. Поэтому в данном комплексе необходим нагреватель способный, поддерживать данную температуру.

Основной функциональной составляющей предлагаемого комплекса является каталитический блок в котором происходит полное каталитическое окисление части продуцируемого биогаза кислородом, подаваемым из отдельного баллона. В результате реакции окисления в каталитическом блоке повышаются температура и давление, что позволяет через промежуточный охладитель произвести барботажное перемешивание сбраживаемого субстрата в биореакторе продуктами каталитического окисления.

Основным отличием данного комплекса от большинства аналогичных установок является наличие барботажного перемешивания. Применение барботирования наиболее предпочтительно, так как при этом вся

система будет иметь меньшие энергетические затраты по переработке отходов. Таким образом и КПД данного механизма будет выше.

Установка для барботажа использует уже переработанный газ, образовавшийся в процессе окисления. В холодильной установке пары охлаждаются, а по значению давление увеличивается. После чего охлажденный газ поступает по каналам в установку, где происходит барботаж. Под давлением пузырьки с газами направляются в верхнюю часть емкости, за счет чего происходит перемешивание. В дальнейшем процесс получения биогаза протекает в той же последовательности, по кругу.

Экономическая эффективность данного проекта основывается на значительном повышении производительности и экологичности выполнения работ по утилизации отходов растениеводства и лесной промышленности, получения широко используемого метанового газа и приготовления смесей для получения органоминеральных удобрений.

УДК 621.486

Кужнуров А.В.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

ПРИНЦИП РАБОТЫ КАСКАДНОЙ ORC-УСТАНОВКИ

В настоящее время в мире остро встает вопрос дефицита энергоресурсов, нарастающая нагрузка на окружающую среду. В связи с этим энергетическая стратегия РФ до 2020 года нацелена на повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и устойчивое обеспечение населения страны энергоносителями. Таким образом, важным направлением является разработка и внедрение новых высокоэффективных источников электрической энергии.

В рамках принципиальной схемы разрабатываемой установки (рис. 1) реализуется органический цикл Ренкина. Котел нагревает фреон до состояния пара, пар поступает на рабочие лопатки турбины 1, заставляя их вращаться. Затем пар с турбины 1 поступает в промежуточный теплообменник, в котором отдает тепло второму рабочему телу, поступающему на турбину 2. Отработанный фреон конденсируется в конденсаторе, и цикл повторяется снова.

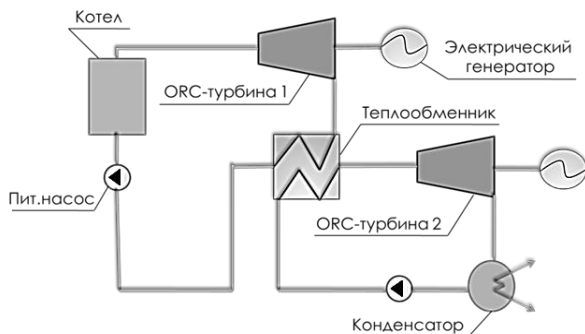


Рис. 1. Принципиальная схема каскадной ORC-установки

Для реализации установки был произведен анализ термодинамического цикла установки. Мы планируем использовать два низкотемпературных теплоносителя - фреоны R600a и R113 - в совокупности. В первом цикле участвует фреон R113 при этом его температурный диапазон составляет 120° - 190° . В процессе конденсации фреона R113 происходит нагрев фреона R600a, рабочий температурный диапазон которого составляет 30° - 100° . При этом конденсация фреона осуществляется за счет воздушного охлаждения.

Таким образом, представленная принципиальная схема каскадной ORC-установки позволяет повысить надежность работы турбин за счет снижения эрозии лопаток, повысить коэффициент полезного действия турбины за счет увеличения температурного диапазона установки и повысить энергетическую эффективность установки за счет снижения тепловых потерь установки.

Использованная литература

1. Тепловой электрогенератор CAPSTONE WHG50 и WHG125. Органический цикл Ренкина (ORC) [Электронный ресурс] URL: <http://www.bpcenergy.ru/oborudovanie/orc-turbiny>. Дата обращения: 24.03.14.
2. Термодинамические диаграммы для хладагентов [Электронный ресурс] URL: http://www.xiron.ru/component/option,com_remository/Itemid,38//func,fileinfo/id,228/. Дата обращения: 24.03.14.
3. ОАО „Турбина” [Электронный ресурс] URL: <http://www.skb-turbina.com/>. Дата обращения: 24.03.14.

УДК 621.311(470.343)

Кузьминых К.П., Ростовцев Д.И.
Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм, РМЭ
Научные руководители: Токарева Н.С., учитель физики МЛИ;
Сушенцов Н.И., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Преобразование солнечной энергии сегодня – это гораздо больше, чем просто экологичная технология получения электричества. Она становится все более выгодным товаром на рынке новых технологий. Главным аргументом за развитие солнечного электричества в нашей стране является то, что многие, особенно труднодоступные, районы не имеют электричества. Большие возможности систем фотопреобразователей позволяют использовать их для создания энергонезависимых приборов и устройств.

Актуальность использования солнечных батарей в Республике Марий Эл обусловлена тем, что на их основе можно создавать различные электронные приборы и устройства, которые могут применяться в труднодоступных районах, где нет электричества. Такие приборы и устройства позволят одновременно поддерживать автономное функционирование и автоматически управлять своей работой в зависимости от освещённости. Создание и применение таких приборов и устройств в условиях Республики Марий Эл может быть полезно, например, для подсветки любых дорог, садовых и дачных участков, для получения сигнальных огней в любом месте в ночное время. Однако, метеорологические условия местности в большой степени влияют на эффективность работы приборов и устройств на солнечной энергии, что требует исследования ресурсов этой энергии на территории Республики Марий Эл.

Объектом работы являются электростанции, использующие альтернативные источники энергии, предметом – использование солнечных батарей в Республике Марий Эл.

Цель – разработать рекомендации по использованию солнечных батарей в условиях Республики Марий Эл.

Задачи: 1) разработать устройство, использующее солнечные батареи в качестве датчика освещённости, для исследования ресурсов солнечной энергии на территории Республики Марий Эл; 2) выявить суточные изменения освещённости в Республике Марий Эл при различной погоде Эл; 3) выявить эффективность преобразования солнечной энергии

гии в Республике Марий Эл от угла наклона солнечного коллектора;
4) разработать рекомендации по применению солнечных батарей в условиях Республики Марий Эл.

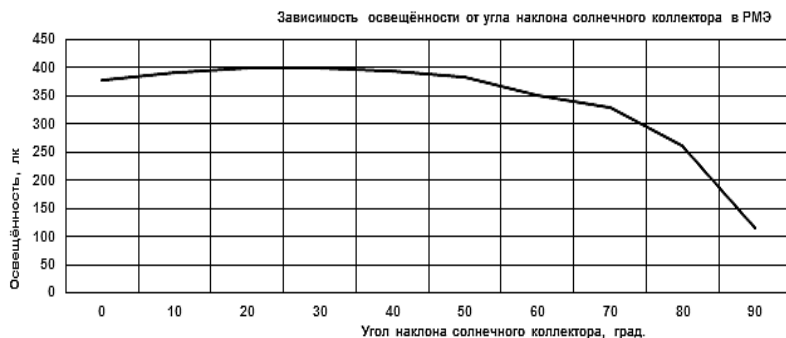


Рис. 1. График зависимости освещенности от угла наклона солнечного коллектора в РМЭ

В работе использованы такие методы исследования, как теоретический и сравнительный анализы, наблюдение, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты (рис. 1): 1) разработано и собрано устройство, использующее солнечную батарею, в качестве датчика освещённости; 2) выявлено, что в январе с 7 ч. 30 мин. утра до 17 ч. 30 мин. вечера в Республике Марий Эл (п. Руэм) самое интенсивное освещение, пик которого приходится на 12 ч. – 12 ч. 30 мин. (около 600 лк.), а в остальное время освещённость не превышает 15 лк; 3) наиболее эффективный угол наклона солнечного коллектора в дневные часы составляет от 20 до 30 градусов относительно нормали к горизонту; 4) разработаны рекомендации по применению солнечных батарей в условиях Республики Марий Эл.

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм) и ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет».

Результаты исследований могут быть применены в отрасли энергетики Республики Марий Эл и для информирования населения.

Использованная литература

1. Раушенбах, Г. Справочник по проектированию солнечных батарей. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 360 с.

УДК 656.13

Лаишманов А.К., Чепакоев И.О.

Школа № 30, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Яранцева Т.В., преподаватель школы № 30;

Грязин В.А., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

ВЛИЯНИЕ СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ ШИН НА БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В условиях сменяющихся погодных условий, безопасность движения по дорогам общего пользования является одной из самых актуальных задач. На безопасность движения влияет множество факторов, но одними из самых существенных являются качество дорожного покрытия и свойства шин.

В зимнее время года, когда наши дороги представляют собой смесь участков с различным покрытием (асфальт, снег, лед), соответствие свойств шин внешним условиям – залог безопасности.

Целью работы является определение сцепных свойств автомобильных шин с различными дорожными покрытиями.

Задачей исследования является оценка коэффициента трения скольжения и покоя для зимней и летней резины на асфальте, снеге и льду.

В качестве приборной базы для определения теплопроводности используем динамометр.

Методика проведения исследования заключается в следующем:

- 1) Настройка и калибровка динамометра под условия эксперимента (вес шин);
- 2) Крепление динамометра на поверхности шины;
- 3) Установка шины вертикально на исследуемую поверхность, причем расположение динамометра обеспечивает устойчивость шины к качению. Добиваемся эффекта скольжения;
- 4) За счет мускульной силы человека, тянем за динамометр параллельно земле (для снижения эффекта подъема шины) оценивая силу, при которой шина находится в покое (трение покоя);
- 5) При срыве шины в скольжение, продолжаем тянуть, оценивая силу, при которой шина скользит (трение скольжения);
- 6) Регистрируем и анализируем данные.

В результате проведенного эксперимента были получены данные, см таблицу 1. Все значения указаны в килограммах.

Таблица 1 (начало)

Результаты исследования

№	Снег				Лед			
	Покой		Скольжение		Покой		Скольжение	
	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2
1	2,8	4,2	1,2	3,2	1,5	2,8	1	1,5
2	3	4,5	1,4	3	1,8	2,5	1	1,5
3	2,8	3,8	1,3	3,2	1,6	3	0,9	1,5
4	3	3,6	1,5	3	1,3	2,7	1	1,5
5	2,8	3,5	1,5	3,2	1,8	2,3	1,1	2,2
среднее	2,88	3,92	1,38	3,12	1,6	2,66	1	1,64
к-т трения	0,497	0,552	0,238	0,439	0,276	0,375	0,172	0,231
Разница	0,06		0,20		0,10		0,06	
%	11,19		84,69		35,81		33,97	

Таблица 1 (окончание)

№	Асфальт			
	Покой		Скольжение	
	№1	№2	№1	№2
1	6,5	6,3	4,5	6
2	6,3	6,8	5	6,5
3	5,7	6,5	5	6,2
4	6	6,8	5,1	6,5
5	5,6	6,5	5	6,2
среднее	6,02	6,58	4,92	6,28
к-т трения	1,038	0,927	0,848	0,885
Разница	-0,11		0,04	
%	-10,71		4,27	

В результате сравнения усредненных показателей были получены данные по коэффициенту трения для двух типов шин (№1 – летняя; №2 – зимняя) в различных условиях.

Наибольший разброс в значения коэффициента трения покоя и скольжения для зимней резины был получен на льду (0,375-0,231).

При сравнении поведения летней и зимней резины в исследуемых условиях, наибольшее различие было обнаружено на снегу в процессе скольжения 84,7%.

Выводы. Проведенные исследования показывают, что на безопасность вождения влияют и свойства дорожного полотна, и свойства шин.

В условиях движения, наиболее значимым является способность шин прогнозируемо контролировать автомобиль как при нормальном качении, так и при срыве колеса в букс. Последнее приводит к значительному уменьшению сцепных свойств, причем этот фактор наиболее ярко наблюдается при сравнении свойств летних и зимних шин.

УДК 620.92

СОЛНЕЧНАЯ ТЕПЛОНАСОСНАЯ УСТАНОВКА

В современном мире все более актуальным становится вопрос экономии энергетических ресурсов. Ограниченные ресурсы полезных ископаемых, постепенное увеличение их стоимости заставляют искать новые источники энергии. Одним из решений в подобной ситуации является использование возобновляемых энергоресурсов.

Установки трансформации теплоты, затрачивая электрическую работу на привод компрессора, позволяют использовать теплоту низкопотенциальных источников. Это открывает возможности использовать ту теплоту, которая раньше нами просто выбрасывалась. Современные теплонасосные установки позволяют использовать низкопотенциальную теплоту различных источников: земляных пластов, грунтовых вод. Причем их температура не должна быть ниже минус 5°C , что в зимних условиях для средней полосы обеспечить достаточно сложно. Однако использование теплонасосной установки в совокупности с солнечной установкой делает возможным их эффективное применение в зимних условиях, а так же в районах с низким потенциалом солнечной энергии.

В качестве солнечной установки предлагается использовать вакуумный солнечный коллектор на тепловых трубках (рис. 1). Важным преимуществом коллекторов с тепловыми трубками является их способность работать при температурах до -35°C (полностью стеклянные коллекторы с тепловыми трубками) или даже до -50°C (коллекторы с металлическими тепловыми трубками).

Для получения в зимних условиях с помощью солнечного коллектора теплоты низкопотенциала (температура теплоносителя в солнечном коллекторе порядка $+15^{\circ}\text{C}$) необходимо меньшая интенсивность солнечного излучения, чем для получения теплоты среднего или высокого потенциала (температура теплоносителя в солнечном коллекторе $+55...+65^{\circ}\text{C}$), которая используется для непосредственного отопления жилых зданий. Ввиду этого предлагается использовать в совокупности с солнечным коллектором или системой солнечных коллекторов теплонасосную установку, способную преобразовать низкопотенциальную теплоту в высокопотенциальную. После преобразования эта теплота будет

использоваться непосредственно потребителем для отопления жилого дома (рис. 2).

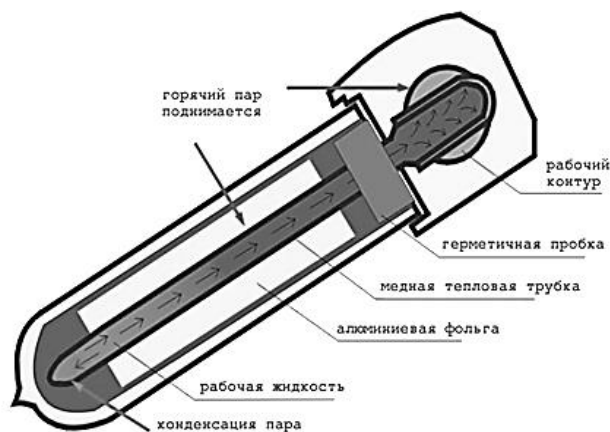


Рис. 1. Принцип работы вакуумного солнечного коллектора

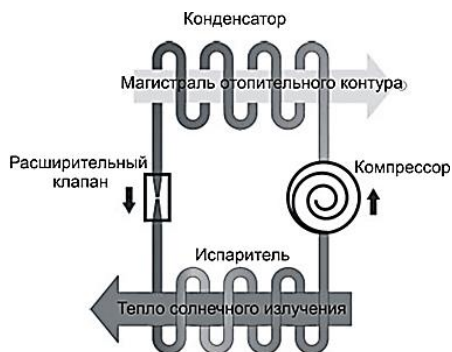


Рис. 2. Контур теплового насоса

Большая теплопроизводительность солнечного коллектора достигается за счет снижения потерь в окружающую среду (снижение теплопередачи), потерь на преобразование солнечной энергии в тепловую.

УДК620.22

Маркова Е.А.
Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола
Научные руководители: Крашенинникова Н.Г.,
канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ;
Глушкова И.Н., преподаватель лицея

ОБРАТНО В КАМЕННЫЙ ВЕК? КЕРАМИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Цель работы: рассмотреть процесс развития и совершенствования одной из наиболее перспективных групп материалов – керамики.

Керамика – это неметаллические материалы и изделия, получаемые спеканием глины или порошков неорганических веществ. Она известна с глубокой древности и является, возможно, первым созданным человеком материалом, что обусловлено наличием легкодоступного и повсеместно распространенного материала – глины.

В своем развитии керамика пережила много этапов: от первых грубых толстостенных сосудов – к тончайшему китайскому фарфору, от глинобитных жилищ – к современной строительной керамике.

Сегодня керамические материалы широко используются и как конструкционные материалы, зачастую более твердые, легкие и жаропрочные, чем металлы, и как разнообразные функциональные материалы: оптические, магнитные, электротехнические и т.д.

Перспективность керамики обусловлена многими факторами: исключительным многообразием свойств, доступностью сырья, устойчивостью к воздействию высоких температур, биосовместимостью.

Производство керамических материалов растет необычайно быстрыми темпами. Предполагается, что за грядущие 20 лет мировой объем производства керамики вырастет в 10 раз.

Новые перспективы керамической технологии связаны с разработкой нанокерамики – керамических материалов с размерами кристаллитов менее 100 нм.

Чем же привлекательна нанокерамика? Оказывается, при столь малом размере зерна увеличивается ее прочность. Изделия из нанокерамики не так просто разбить, как, например, фарфоровую чашку, более того, они могут приобретать пластичность, а при определенных условиях – и сверхпластичность.

Плотная керамика становится прозрачной, как стекло, а нанопористая обладает уникальными теплоизоляционными свойствами. Из нано-

пористой керамики изготавливают, например, теплозащитные плитки для современных космических кораблей. Нанокерамику уже используют и в быту. Этот прочный, хорошо проводящий тепло и устойчивый к перепаду температур материал применяют, например, при изготовлении нагреваемой поверхности электроплит.

Одной из основных проблем технологии нанокерамики является высокая активность нанокристаллических порошков, что может приводить к росту зерен при спекании материала. Для предотвращения этого роста можно использовать разные пути: введение специальных добавок, очень быстрый нагрев при спекании, например за счет использования микроволнового излучения, более низкие, чем для обычной керамики, температуры спекания.

Альтернативный вариант – кристаллизация аморфных стекол с образованием нанокристаллического материала, называемого стеклокерамикой или ситаллом.

С этими разработками связаны дальнейшие перспективы использования нанокерамики: производство прочных, легких и теплостойких деталей – лопаток турбин, обтекателей ракет, конструирование топливных элементов, солнечных батарей, материалов для магнитной записи, элементов микросхем, оптоэлектроники биосовместимых материалов с регулируемой пористостью для замены костной ткани и сердечного клапана, и пр.

Таким образом, старый, казалось бы, хорошо знакомый материал – керамика – поражает нас сегодня своими новыми уникальными возможностями. Можно сказать, мы вновь возвращаемся в каменный век. Разумеется, на этом пути еще много проблем, но тем интереснее стоящие перед исследователями задачи!

Использованная литература

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М, Физматлит, 2009.
2. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. – Nanotechnology News Network, 2005. – 444 с.
3. Третьяков Ю. Д. Нанотехнологии. Азбука для всех. – М., Физматлит, 2010. – 375 с.
4. <http://www.rusnano.com/about/press-centre/news/2012>
5. <http://www.infuture.ru/article/6426>

УДК 620.952

Миронова А.А.
Школа № 2, п. Сернур, РМЭ
Научный руководитель Онучин Е.М., доцент, зав. каф. ЭП ПГТУ

ЛЕСНАЯ МАШИНА С АВТОНОМНЫМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ

Заготовка энергетической биомассы является энергоемким процессом. Основным источником энергетической биомассы в России является древесина. Основной объем древесной биомассы энергетического назначения используется в виде топливной щепы, в связи с этим актуальным является совершенствование технологий ее заготовки.

Современные мировые тенденции в области технических систем для заготовки энергетической биомассы сводятся к более широкому распространению и развитию мобильных многооперационных технологических линий. Такие установки, как правило, размещаются на самоходном гусеничном или колесном шасси специальной лесозаготовительной машины либо на шасси прицепа трактора или грузового автомобиля.

С целью повышения эффективности производства топливной щепы на лесосеке предлагается разрабатываемая лесная машина с автономным энергообеспечением для производства топливной щепы. Лесная машина для производства топливной щепы состоит из самоходного шасси, имеющего привод от силовой установки, на котором установлено всё технологическое оборудование: манипулятор с захватно-срезающим устройством и кабина оператора, расположенные на поворотной платформе, газогенератор, рубительная машина, имеющая привод от силовой установки, сушилка производимой щепы, щепопровод для отгрузки щепы и подачи в камеру загрузки газогенератора. Силовая установка выполнена в виде двигателя Стирлинга, имеющего нагреватель и холодильник. Накопительный контейнер оборудован газоходами, подающими в него горячие дымовые газы, с помощью которых осуществляется подсушка щепы.

Лесная машина для производства топливной щепы работает следующим образом (рис. 1): оператор, находясь в кабине 4, установленной на поворотной платформе 2, управляет манипулятором с захватом 3, с помощью которого деревья подаются в оборудованную сушилку для

щепы рубильную машину 5, в которой древесина измельчается и высушивается. Приводом для рубильной машины 5 является силовая установка 7, выполненная в виде двигателя Стирлинга, имеющего нагреватель и холодильник. Полученная в рубильной машине 5 сухая щепа отгружается с помощью конвейера для отгрузки щепы 6. Периодически по мере необходимости щепопровод 6 переключается с отгрузки щепы на заполнение камеры загрузки газогенераторной установки 8, в которой производится генераторный газ и затем сжигается. Тепловая энергия, выделяющаяся в процессе горения генераторного газа в камере сгорания газогенераторной установки 8, используется для осуществления термического разложения древесного топлива, находящегося в камере загрузки и для подвода теплоты к нагревателю двигателя Стирлинга. Образовавшиеся после сжигания генераторного газа дымовые газы увлекаются потоком воздуха, предварительно подогретым в холодильнике двигателя Стирлинга; получившаяся смесь теплого воздуха и горячих дымовых газов подаётся в сушилку для щепы рубильной машины 5, где используется в качестве сушильного агента.

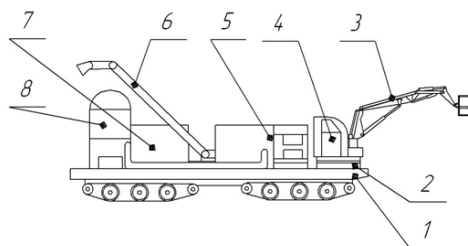


Рис. 1. Лесная машина для производства топливной щепы

Преимуществами предлагаемой компоновки оборудования является: осуществление подсушки производимой топливной щепы непосредственно на лесосеке повышает удельную теплотворную способность биомассы и снижает удельные расходы на транспортировку; использование в качестве силового агрегата двигателя внешнего сгорания позволяет использовать в качестве топлива часть заготавливаемой биомассы.

УДК 681.121.8

Орехов Р.А.
Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА ПРИРОДНОГО ГАЗА В ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕ

В работе поставлена задача измерить расход газа в водонагревателе путем измерения количества теплоты, переданной нагреваемой воде. Считается, что низшая теплота сгорания природного газа равна:

$$Q_H^p = 33,37 \text{ МДж/м}^3$$

Схема установки представлена на рисунке 1.

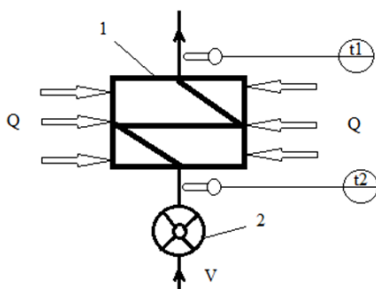


Рис. 1. Схема установки. V – расход воды через газовый водонагреватель, Q – подводимая теплота, 1 – водонагреватель, 2 – тахометрический счетчик воды

В эксперименте использовался газовый бытовой водонагреватель НЕВА-4510. Расход воды измерялся тахометрическим счетчиком СВК-3. Температуры воды на входе и выходе измерялись цифровым контактным термометром ТК-5.05. Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента

Время, мин	Показания водосчетчика, м ³	Расход воды, кг/мин	Температура t1, °C	Температура t2, °C
0	00121,5675	-	7,1	50,1
5	00121,6181	5,06	7,2	50,2
10	00121,6675	4,94	7,1	50,1
15	00121,7172	4,97	7,1	50,2
20	00121,7675	5,02	7,2	50,2
Средний расход		5,00	7,1	50,2

Расход природного газа через водонагреватель:

$$G = \frac{Q}{Q_H^p} = m \times C_p \times \frac{(t_2 - t_1)}{Q_H^p} = \frac{5 \times 4,1868 \times (50,2 - 7,1)}{33370} \times 60 = 1,62 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Использованная литература

1. Счетчик горячей и холодной воды крыльчатый типа СВК. Паспорт ЛГФИ.407223.0005 ПС.

УДК 621.48

Пехметов И.А.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

ОБЩИЙ ВИД КАСКАДНОЙ ORC-УСТАНОВКИ

В настоящее время наблюдается обострение ситуации в области энергетической безопасности, основой которой является стабильное и надежное снабжение энергией потребителя. При этом важным аспектом стабильного и надежного энергоснабжения является реализация у потребителя возможностей энергосбережения. В связи с этим разработка и внедрение новых высокоэффективных источников электрической энергии является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение.

Перспективным техническим решением в области энергосбережения являются генерирующие комплексы на базе тепловых ORC-турбин (органический цикл Ренкина). Отличительной особенностью данных турбин является высоко-эффективное преобразование низкопотенциального тепла в электро-энергию. Принцип действия ORC турбины похож на работу стандартной паровой турбины, за исключением того, что рабочим телом является органическая низкокипящая жидкость, которая позволяет системе эффективно работать на низкотемпературных источниках тепла для производства электричества в широком диапазоне выходной мощности.

В рамках принципиальной 3D модели разрабатываемой установки (рис. 1) реализуется органический цикл Ренкина. Котел нагревает фреон до состояния пара, пар поступает на рабочие лопатки турбины 1, заставляя их вращаться. Затем пар с турбины 1 поступает в промежуточный теплообменник, в котором отдает тепло второму рабочему телу, поступающему на турбину 2. Отработанный фреон конденсируется в конденсаторе, и цикл повторяется снова.

К преимуществам ORC-турбин относятся простота в обслуживании; высокая надежность, относительная дешевизна и короткие сроки внедрения, блочно-комплектное исполнение, отсутствие необходимости специальных фундаментов и капитальных строений, работа в автоматическом режиме без присутствия оператора, низкий диапазон температур источника тепловой энергии - от 80 до 120 °С.

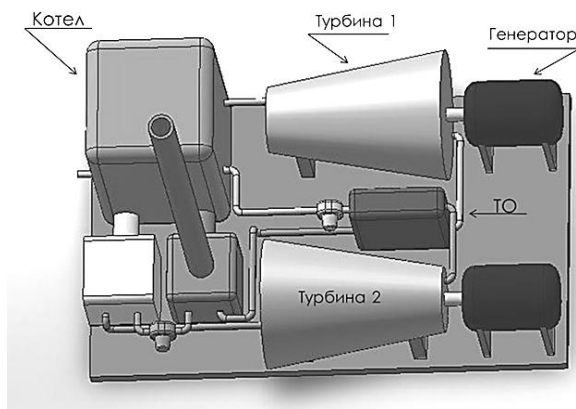


Рис. 1. 3D модель каскадной ORC-установки

Таким образом, использование к позволит повысить энергетическую эффективность автономного энергоснабжения, повысить надежность работы турбинных установок, обеспечить энергетическую безопасность населения, получить востребованность на рынке продукта.

Использованная литература

1. Тепловой электрогенератор CAPSTONE WHG50 и WHG125. Органический цикл Ренкина (ORC) [Электронный ресурс] URL: <http://www.bpcenergy.ru/oborudovanie/orc-turbiny>. Дата обращения: 24.03.14
2. ОАО „Турбина” [Электронный ресурс] URL: <http://www.skb-turbina.com>. Дата обращения: 24.03.14
3. «Комплексные энергетические решения» [Электронный ресурс] URL: <http://www.magol.com/tehnologii/orc-turbiny>. Дата обращения: 24.03.14

Решетникова В. Ю.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИЙ ЖИЛЕТ

В настоящее время актуальными проблемами энергетики являются энергосбережение за счет экономии топливных ресурсов, снижение загрязнений окружающей среды. При этом при создании системы, ориентированных на обеспечение требуемых условий работы человека, важным является комфортный температурный режим работы, исключающий излишние потери теплоты в процессе работы.

В качестве индивидуального средства обогрева планируется использовать непосредственную специальную одежду, предназначенную для экстремальных условий работы, и обладающую теплоаккумулирующими свойствами.

За основу жилета планируется взять жилет электромонтера фирмы Наура, изготовленного из особо прочного полиэстера 600D. Преимуществами данного жилета являются: непромокаемый и грязеотталкивающий, с наружными и внутренними карманами, простой доступ к инструментам и принадлежностям, прочная застёжка-молния, нескользящие плечевые ремни. Схема модификации жилета представлена на рисунке 1.

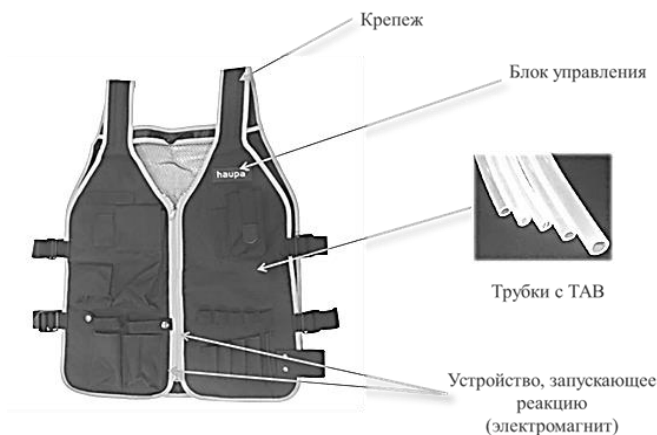


Рис.1. Схема модификации жилета

Трубки с ТАВ (теплоаккумулирующее вещество) изготовлены из мягкого синтетического материала (силикон). Температурный диапазон использования: от -60°C до $+200^{\circ}\text{C}$ (кратковременно до $+300^{\circ}\text{C}$), выдерживают любые методы температурной стерилизации. Внутри трубок находится перенасыщенный соляной раствор (мирабилит) с пускателем. Она нагревается до температуры 54°C с продолжительностью обогрева 240 минут. Данные трубки вшиваются между слоями жилета по кругу. В каждой трубке будет два «пускателя», расположенные по концам трубки. На концах будет расположено устройство, перегибающее палочку (пускатель) и тем самым запускающее реакцию по кристаллизации соляного раствора. В качестве такого устройства можно использовать электромагнит.

Регулирующим органом будет служить блок управления с аккумулятором с несколькими режимами работы. Каждый режим будет поочередно запускать реакции по кристаллизации трубок с ТАВ. Человек будет сам регулировать температуру, которая ему необходима, выбирая режим работы на блоке управления. Электромагниты соединяются с блоком управления с помощью влагостойких и термостойких проводов типа Энерготерм 200.

Достоинства данного жилета: можно использовать в условиях экстремальной работы в холодных местах для поддержания комфортных тепловых условий, легкий, не требует электрической сети. Продолжительность работы до 4 часов. Использование данного жилета увеличивает производительность работы человека, работающего на морозе. Процесс восстановления: поместить жилет в горячую воду – солевой раствор внутри трубок превращается в жидкость, этот процесс может занять от 5 до 15 минут.

УДК 539.376

Сагадуллина Р.М.

Лицей «МегаТех», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Назарова Т.Э., учитель физики СОШ № 30

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ В ПОКРАСКЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Одним из приоритетных направлений научно-технического прогресса в мире являются нанотехнологии. При этом данное направление рассматривается как рычаг, способный обеспечить политическое, финансовое и военное превосходство. За 15 лет исследовательских работ ученые

вложили немало труда в улучшение технологий, которыми мы пользуемся ежедневно. Очень важным стало открытие нанотехнологий в различных сферах науки. На сегодняшний день нет точного определения, что же такое нанотехнологии, поэтому была создана специальная группа в Еврокомиссии для того, чтобы в течение 2-х лет определить это значение. В различных областях науки это значение определяет разные аспекты, но в каждой из них есть общие показатели. Прежде всего, это регулирование свойств объекта на надмолекулярном и молекулярном уровнях. Такие достижения были невозможными буквально 10 лет назад.

Целью данной работы является теоретическое изучение наночастиц в покрасочных покрытиях для автомобилей, обработка информации, полученная в ходе общественного опроса на представленную тему.

Исходя из вышеизложенного, задачами данного исследования являются:

- изучение истории создания нанокрасок;
- изучение методов получения нанокрасок;
- изучение преимуществ применения наночастиц в красках для автомобилей;
- обработка информации об осведомленности граждан о нанокрасках и их преимуществах;

Методы исследования: теоретический анализ литературы и обработка информации, полученной в ходе опроса.

Практическая значимость: результаты работы могут быть использованы в дальнейшем изучение материала учениками, для введения в массы информации о нанотехнологиях.

УДК 539.376

Семёнов Д.Ю.

Школа № 20, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Лобанов Д.А., преподаватель школы № 20;

Алибеков С.Я., профессор ПТТУ

КЕРАМИЧЕСКИЙ НОЖ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Актуальность данного исследования заключается в том, керамика нового поколения из диоксида циркония широко применяется в повседневной жизни. Эта керамика удовлетворяет всем самым современным функциональным, биологическим и эстетическим требованиям. А, кроме того, отличается оптимальным соотношением цена-качество.

Областью исследования является диоксид циркония который входит в состав керамического ножа и характеризуется коэффициентом термического расширения близким к сталям, и самым высоким трещиностойкостью среди керамических материалов.

Основная цель данной темы раскрыть метод изготовления керамических ножей из микро и наноструктурированных материалов, сохраняя геометрических размер изделий, т.е. минимальная усадка после термической обработки.

В представленной работе ставятся три главные задачи:

- изучить основной минерал, который входит в состав керамического ножа;

- рассмотреть основные характеристики диоксида циркония;

- узнать метод изготовления керамических ножей.

Основной минерал диоксида циркония

В 1985 году японская компания Куосега начала производство ножей из диоксид циркониевой керамики. Сырьём для производства керамических ножей выступает минерал циркон, из которого производится диоксид циркония. Диоксид циркония обладает высокой твердостью: по шкале Мооса (замер твёрдости минерала) - около 8,5 единиц, в то время как твердость стали по этой шкале равняется 5,5 - 6 единицам, алмаза – 10 единицам. Отсюда следует, что диоксид циркониевая керамика уступает по прочности только алмазу. Таким образом, одним из главных преимуществ керамического ножа является его исключительная твердость, а, следовательно, долгая способность не тупиться.

Диоксид циркония

$T_{\text{плавления}} = 2715^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{кипения}} = 4300^{\circ}\text{C}$; Твердость по Моосу 8,5

Истинная плотность, 5680–6200 кг/м³ Насыпная плотность 1100 кг/м³

При температуре выше 500 °C является ионным проводником.

Обладает высокой химической стойкостью к кислотам и щелочам (кроме H₂SO₄ и HF), расплавам щелочей, стекол и металлов.

Керамика из диоксида циркония хорошо механически обрабатывается до высокой чистоты поверхности, обладает более низким коэффициентом трения по сравнению с металлами.

Изготовление

Ножи из циркониевой керамики получают по следующей технологической схеме:

- получение чистых порошков оксида циркония; лезвия современных керамических ножей изготавливают из минерала, который перерабатывают в диоксид циркония.

- приготовление пресс-композиций и прессование; для начала циркониевому порошку придают нужную форму с помощью пресса. Под давлением почти в 300 тонн крупы циркона прессуются в пластину по форме лезвия. Эти пластины очень хрупкие, одно не ловкое движение и их можно разбить, поэтому как и всякую керамику – лезвия нужно обжечь.

- обжиг при высокой температуре (1350-1450 °С, в отдельных случаях до 1700 °С); после 48 часов такого обжига хрупкие порошковые пластины превращаются в лезвия ножей, которые практически невозможно разбить. Конечный продукт уникальные лезвия, которые твёрже самой прочной стали.

- Соответственно заточить столь твердый предмет можно только еще более твердым веществом, которым у нас является алмаз. Используя обратное колесо, покрытое алмазной пылью, закалённый циркон шлифуют, чтобы край лезвия получился острый как бритва.

- на заточенных ножах лазером ставят знак Куасера. Затем каждый изготовленный керамический нож проходит ряд проверок.

В целом, можно сделать вывод о том, что керамические ножи будут и далее вполне обоснованно завоевывать популярность, так как у керамического ножа полностью отсутствуют металлический привкус, он легкий, не впитывает запахи, не ржавеет и практически не тупится.

Циркониевая керамика используется не только для производства ножей, но и в ювелирном деле, в авиационной промышленности и машиностроении, в стоматологии. Потому что износостойкость диоксида циркония превосходит сталь более чем в 80 раз.

Использованная литература

1. Хабас Т.А. Нанопорошки металлов в технологии керамики: уч. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009.-230 с.
2. Задорожная О. Ю., Тиунова (Петрова) О. В., Хабас Т. А. Получение плотной композитной керамики на основе оксидов алюминия и циркония методом осевого прессования // Новые огнеупоры. - 2013. - Вып. 3. - Тезисы докладов международной конференции огнеупорщиков и металлургов. - С. 70 .
3. Высокопрочная керамика на основе порошка диоксида циркония / Ю.И. Комоликов, И.Д. Кашеев // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Стекло и керамика».– 2002.– №6. –С.11-15.

Созонов К.А.
Школа № 23, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Остапенков А.П., ПГТУ

ПОДХОДЫ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Математическое моделирование технической системы подразумевает учет динамики возмущающих воздействий, что в контексте исследования системы солнечного горячего водоснабжения, можно рассматривать как учет изменения плотности потока излучения в течение периода моделирования. В этой связи представляется актуальной задача обоснования выбора данных по плотности потока солнечного излучения для конкретной территории размещения потребителя.

Целью работы является обоснование подхода к математическому моделированию системы солнечного горячего водоснабжения с учетом динамики изменения плотности потока излучения в течение периода моделирования.

Анализ отечественных и зарубежных работ по методам расчета интенсивности солнечной радиации [1-7] показывает, что в основном используются для расчетов следующие методики:

- по средним суткам, представляющим месяц, т.е. метеорологические данные усредняются за каждый час месяца и таким образом составляются средние сутки. В течение месяца все сутки одинаковы, а в течение суток величины параметров изменяются от часа к часу;
- по среднемесячным значениям, т.е. вычисляется одна среднемесячная величина параметра, которая используется для суток месяца;
- по среднесуточным значениям, т.е. для каждых суток месяца вычисляется значение, которое используется для данных суток. Этот метод достаточно трудоемок и при использовании на компьютере требует практически столько же машинного времени, что и «типичный год»;
- по «типичному году», т.е. расчет выполняется по реальным данным каждого часа дней месяца, имеющего статистические характеристики, совпадающие со средним и многолетним значениями.

При математическом моделировании рассматривалась схема системы солнечного горячего водоснабжения, когда солнечный коллектор нагревает воду в тепловом аккумуляторе, а затем накопленная тепловая энер-

гия посредством теплообменника, либо путем непосредственной подачи нагретой воды из бака-аккумулятора передавалась к потребителю. При этом в рамках периода моделирования подразумевалось наличие отдельных шагов моделирования, продолжительность которых задавалась на начальном этапе, причем в течение отдельного шага значения внешних факторов оставались постоянными.

Одним из выходных параметров математической модели являлось количество тепловой энергии, сгенерированное системой солнечного горячего водоснабжения. Исследование проводилось для различных продолжительностей шагов моделирования. В результате было установлено, что исходя из специфики построения систем солнечного горячего водоснабжения, при рассмотрении относительно больших промежутков времени (сутки, недели и т.д.) колебания инсоляции не оказывали существенного влияния на результаты моделирования. Другими словами эффективность гелиоустановки не зависит от распределения радиации в течение дня, ее суммы для отдельно взятого дня, и для расчета прихода солнечной радиации можно использовать усредненную за определенный период интенсивность солнечной радиации. Следует отметить, что это заключение справедливо, если гелиоустановка не затеняется элементами рельефа или близ расположенными строениями и если удастся снизить тепловые потери до пренебрежимо малой величины.

Вывод. При математическом моделировании системы солнечного горячего водоснабжения следует учитывать усредненную за определенный период динамику изменения плотности потока солнечного излучения.

Использованная литература

1. Бекман, У.А. Расчет систем солнечного теплоснабжения – М.: Энергоатомиздат, 1982. 79 с.
2. Бутузов, В.А. Гелиоустановки горячего водоснабжения малой производительности // Промышленная энергетика. 2002. №7. с. 56–58.
3. Валов, М.И. Использование солнечной энергии в системах теплоснабжения: Монография – М.: МЭИ, 1991. 140 с.
4. Даффи, Дж.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. – М.: Мир, 1977. 420 с.
5. Расчет теплопроизводительности систем солнечного горячего водоснабжения для южных районов СССР / Л.В. Авдеева, С.И. Смирнов, Б.В. Тарнижевский, О.Ю. Чебунькова // Гелиотехника. 1983. №3. с. 39–42.
6. Фугенфиров, М.И. Использование солнечной энергии в России // Теплоэнергетика. 1997. №4. с. 6–12.
7. Tabor, H. Radiation, Convection, and Conduction Coefficients in Solar Collectors // Bull. Res. Counc. Israel. 1958. p. 155.

Трутникова А.Ю., Федорова Н.О.

СОШ № 3, п. Советский, РМЭ

Научные руководители: Костюнина О.А., учитель физики СОШ № 3;

Софронов С.Л., студент ПГТУ

ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ НА ТВЁРДОМ БИОТОПЛИВЕ

В проекте рассмотрена возможность работы ГТД (газотурбинного двигателя) на твёрдом топливе. Выделены основные сферы применения подобных силовых установок и проанализированы экономические аспекты использования твёрдого топлива. Так же в работе были сопоставлены технические характеристики ГТД и привычного всем поршневого двигателя внутреннего сгорания.

Цель проекта: изучение возможности работы ГТД (газотурбинного двигателя) на твёрдом топливе.

Задачи проекта: рассмотреть возможность создания газотурбинного двигателя на твёрдом биотопливе (угольная или торфяная пыль).

Предмет исследования: газотурбинный двигатель на твёрдом топливе.

Методы исследования: сравнительный анализ информации, математическое моделирование.

В Российской Федерации и в мире в целом активно используются ГТД различных типов, за счёт достаточно простой конструкции, возможности работать сразу на нескольких видах топлива, малых габаритов, высокого соотношения мощности к массе.

Массовое применение ГТД в настоящий момент находят в авиастроении, на предприятиях нефтяной, нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и газовой промышленности. Существующим силовым агрегатам присуща одна серьёзная проблема – расход топлива. Эта проблема становится всё более актуальной с учётом стремительного роста цен на топливо и исчерпания нефтяных запасов в обозримом будущем.

Решение поставленной нами задачи позволит серьёзно снизить затраты при эксплуатации подобных силовых установок. Заявленный результат достигается за счёт низкой стоимости топлива – угля или торфа, по сравнению с аналогами из нефтепродуктов. Основное отличие ГТД

заключается в том, что рабочий процесс в нем происходит непрерывно. Топливо постоянно впрыскивается в камеру сгорания такого двигателя и, смешавшись там с воздухом, сгорает. Образующиеся при этом газы с высокой скоростью попадают на лопатки силовой турбины и турбины компрессора. Силовая турбина через редуктор соединяется с трансмиссией, а компрессор служит для нагнетания воздуха в двигатель. Горячие газы, выходящие из турбины, попадают в теплообменник, где нагревают воздух, подающийся в камеру сгорания двигателя, после чего удаляются в атмосферу. Наличие теплообменника дает возможность повысить эффективность газотурбинного двигателя. Газотурбинные двигатели имеют высокую мощность при небольших размерах. Самой большой частью такого двигателя является теплообменник. Отсутствие возвратно-поступательных перемещений в таком двигателе обеспечивает высокую равномерность его работы. К другим преимуществам газовых турбин относятся легкость пуска при низких температурах и малая токсичность. Степень сжатия достигает 35-40:1, что даёт возможность работы на различных видах топливах, в том числе и твёрдых как, например угольная пыль, без модернизации конструкции самого двигателя (доработкам подвергается лишь система подачи и хранения топлива). Широкого применения на автомобилях газотурбинные двигатели не получили из-за низкой топливной экономичности, но дешевое твердое биотопливо компенсирует эту проблему. ГТД состоит из небольшого количества деталей. В основном это тела вращения. Здесь нет сложных блоков и головок цилиндров, коленчатых валов, шатунов и жидкостной системы охлаждения. Это предопределяет хорошую технологичность производства и низкую себестоимость продукции. Также благодаря отсутствию множества деталей требующих постоянной смазки, ГТД дешевле в эксплуатации, из-за низкого удельного потребления масла и расходных материалов. КПД любого двигателя напрямую зависит от удельной теплоты сгорания топлива. По этому показателю, уголь вполне конкурентно способен.

Использованная литература

1. Бикчентай Р.Н., Лोनоян Г.С., Поршаков Б.П., Применение газотурбинных установок в промышленности. – 1959 г.
2. Рудаченко А.В., Чухарева Н.В., Байкин С.С. Газотурбинные установки: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008 г.

Шабалин А.С.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

УНИВЕРСАЛЬНОЕ АВТОМОБИЛЬНОЕ КРЕСЛО

В настоящее время достаточно высоким является травматизм и смертность при дорожно-транспортных происшествиях. При этом в каждом десятом дорожно-транспортном происшествии участвуют дети и подростки. Число погибших несовершеннолетних участников дорожного движения в 2011 году составляло 944 ребенка. При этом дети в возрасте до 7 лет составили 29% общего числа погибших несовершеннолетних. Более чем в 50% случаев дети погибали в качестве пассажиров, при этом перевозка каждого второго погибшего ребенка осуществлялась без применения специального удерживающего устройства.

Таким образом, в настоящее время является актуальной разработка и внедрение специальных автомобильных кресел, позволяющих повысить безопасность перевозки детей, обеспечить удобство эксплуатации автомобильного кресла и универсальность применения для различных возрастных групп детей и взрослых.

В рамках представленного проекта предлагается использовать в качестве детского удерживающего устройства модернизированные автомобильные сиденья для взрослых, позволяющие использовать для безопасности преимущества непосредственного крепления к раме автомобиля и наличие жесткого каркаса взрослого кресла.

Модернизация взрослого автомобильного сиденья будет заключаться в разделении его на секции, которые будут перемещаться относительно друг друга и формировать защитные лепестки для различных групп детей (рис. 1).

В настоящее время в качестве детских удерживающих устройств используются специальные автолюльки и автокресла для детей, прикрепляемые к автомобильным сиденьям с помощью ремней безопасности и специальных креплений «Изофикс». Автокресла обычно изготавливаются их пластика с мягкими вкладышами и системой ремней. При этом получается, что детское автокресло крепится к раме автомобиля опосредованно с помощью ремня безопасности и не имеет достаточно прочной основы для защиты ребенка. Также эксплуатация детского авто-

кресла связана с необходимостью постоянной его перевозки в багажном отделении и длительным процессом установки/деустановки.

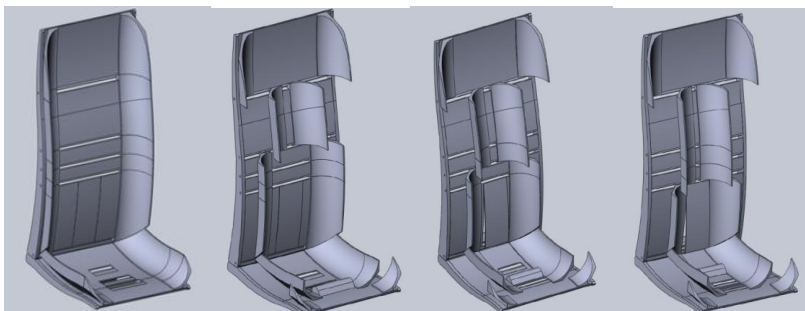


Рис. 1. Принцип работы универсального автомобильного кресла

Таким образом, использование разработанного универсального автомобильного кресла «Взрослый и ребенок» позволяет повысить безопасность перевозки детей, обеспечить удобство эксплуатации и универсальность для различных групп детей.

Использованная литература

1. Статистика ДТП в России [электронный ресурс], режим доступа: <http://road-safety.ru/fourth/statistics/> - свободный.
2. Детские автокресла [электронный ресурс], режим доступа: <http://www.detmir.ru/catalog/index/name/avtokresla/> - свободный.

УДК 620.9

Шабалин А.С.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Хлебников В.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ

В работе поставлена задача измерить теплопроизводительность газового водонагревателя путем измерения количества теплоты, переданной нагреваемой воде.

Схема установки представлена на рисунке 1.

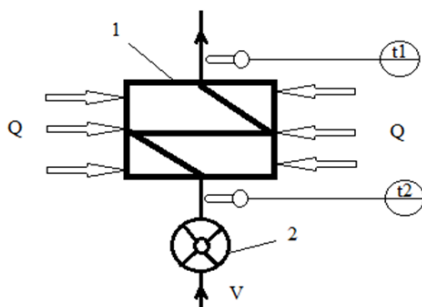


Рис. 1. Схема установки. V – расход воды через газовый водонагреватель, Q – подводимая теплота, 1 – водонагреватель, 2 – тахометрический счетчик воды

В эксперименте использовался газовый бытовой водонагреватель НЕВА-4510. Расход воды измерялся тахометрическим счетчиком СВК-3. Температуры воды на входе и выходе измерялись цифровым контактным термометром ТК-5.05. Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Результаты эксперимента

Таблица 1

Время, мин	Показания водосчетчика, м ³	Расход воды, кг/мин	Температура t_1 , °C	Температура t_2 , °C
0	00121,5675	-	7,1	50,1
5	00121,6181	5,06	7,2	50,2
10	00121,6675	4,94	7,1	50,1
15	00121,7172	4,97	7,1	50,2
20	00121,7675	5,02	7,2	50,2
Средний расход		5,00	7,1	50,2

Теплопроизводительность водонагревателя:

$$Q = m \times C_p \times (t_2 - t_1) = \frac{5}{60} \times 4,1868 \times (50,2 - 50,1) = 15 \pm 0,5 \text{ кВт}$$

Использованная литература

1. Счетчик горячей и холодной воды крыльчатый типа СВК. Паспорт ЛГФИ.407223.0005 ПС.

УДК 504.064

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Каталитические устройства для полного низкотемпературного окисления углеводородов могут использоваться в различных областях применения вместо традиционных устройств факельного сжигания. Однако по сравнению с традиционными источниками тепла каталитические устройства сжигания имеют ряд преимуществ. К ним относятся:

- 1) полнота сжигания топлива, которая способствует повышению эффективности процесса горения;
- 2) снижение температуры процесса горения, которое обеспечивает конструктивные преимущества каталитических устройств горения;
- 3) сокращение выбросов вредных газов в атмосферу в связи со снижением температуры горения и более полным сжиганием топлива;
- 4) снижение минимальной концентрации топлива в смеси до 0,5 % объема.

Традиционные факельные установки используются на объектах сбора, подготовки и переработки нефти и газа для аварийного и технологического сжигания газообразных углеводородов. Использование каталитических устройств для аварийной и технологической утилизации позволяет сократить выбросы вредных газов в атмосферу в связи со снижением температуры горения и более полным сжиганием топлива по сравнению с традиционными факельными устройствами сжигания. В настоящее время разработаны различные конструкции каталитических устройств сжигания. При этом все разработанные каталитические устройства сжигания обладают указанными выше преимуществами и могут быть использованы для аварийной и технологической утилизации газообразных углеводородов.

Для обеспечения возможности использования преимуществ каталитических устройств сжигания для аварийной и технологической утилизации газообразных углеводородов был разработан принцип функционирования, приведенный на рисунке 1.

Принцип функционирования заключается в том, что каталитическая система представляет собой утилизатор газа, который охлаждается снаружи воздухом. Воздух забирается из окружающей среды с помощью

компрессора или естественной тяги и направляется во внешний теплообменник каталитической системы для поддержания ее температуры постоянной (не допускает перегрев). В каталитическую систему подаются сжигаемый газ и воздух, которые в процессе окисления выделяют теплоту, затем происходит процесс смешивания охлаждающего воздуха и продуктов сгорания в атмосфере.

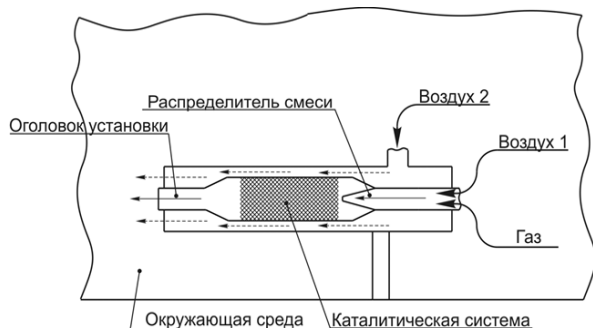


Рис. 1. Принцип функционирования каталитической системы для аварийной и технологической утилизации газообразных углеводородов

Представленный принцип функционирования позволяет сократить тепловое воздействие факельной установки, что позволяет размещать ее непосредственно в помещениях.

УДК 620.92

Ямаева М.Г.

Школа № 2, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Медяков А.А., доцент каф. ЭП ПГТУ

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ТЕПЛИЧНОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА

Тепличное растениеводство – это очень энергоемкая отрасль сельского хозяйства. В средних широтах из-за короткого теплого периода года и небольшой продолжительности дня тепличное хозяйство сильно осложнено. Для обеспечения потребностей теплицы в освещении и отоплении требуются большое количество энергоресурсов. Поэтому для эффективного функционирования таких тепличных комплексов необходимо использование недорогих источников энергии в совокупности с

эффективными системами управления, позволяющей экономить энерго-ресурсы и снизить затраты на обслуживание.

Преимущества технологий теплоснабжения, использующих НВИЭ, по сравнению с их традиционными аналогами, связаны не только со значительным сокращением затрат энергии в системах жизнеобеспечения, но и с их экологической чистотой, а также с новыми возможностями для повышения степени автономности работы таких систем [1].

На рис. 1 представлены запасы геотермальной, солнечной, ветровой, био- и гидро- энергии в нашей стране [2].

В настоящее время на рынке широко представлены различные виды первичных преобразователей возобновляемой энергии отечественного и зарубежного производства, в частности солнечные фотоэлектрические панели, солнечные коллекторные установки, тепловые насосы, ветро-электрические установки, биогазовые установки, мини-ГЭС. Однако системы комплексного использования местных возобновляемых энергоресурсов на рынке отсутствуют.



Рис. 1. Перспективы использования возобновляемой энергии

Системы комплексного использования позволяют использовать весь потенциал возобновляемой энергии. Это требует создания гибкой системы регулирования накопления, преобразования и потребления возобновляемой энергии, которая так же позволит повысить эффектив-

ность работы каждой установки и всей системы энергоснабжения за счет оптимизации их работы по критериям эффективности.

Создание подобных систем требует тщательного проектирования и выбора критериев оптимизации для каждой установки, входящей в состав системы. В то же время гибкость системы позволяет учесть неравномерности потребления различных энергоресурсов, в том числе моменты нулевого потребления и максимальной (сверх максимальной) нагрузки.

Преимуществами разрабатываемых систем по сравнению с существующими преобразователями возобновляемой энергии являются

- 1) полное и эффективное использование имеющихся местных возобновляемых источников энергии;
- 2) гибкая система регулирования накопления, преобразования и потребления энергии, направленная на повышение эффективности работы как каждой установки, так и всей системы энергоснабжения.

Использованная литература

1. Ефимов Н. Н. Перспективы использования тепловых насосов в энергообеспечении промышленных и коммунальных предприятий / Ефимов Н. Н., Малышев П. А.// Теплоэнергетика, 2009. - №11. – с.30-33.
2. Безруких П. П., Арбузов Ю. Д., Борисов Г. А. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. – М.: Наука, 2002.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

УДК 519.2

Байдачная П.А.

СОШ № 4, г. Волжск, РМЭ

*Научные руководители: Байдачная Е.В., канд. филос. наук,
доцент КазГУКИ;*

Евдокимов А.О., канд. техн. наук, доцент ПГТУ;

Салмина М.Ю., преподаватель СОШ № 4

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БУДИЛЬНИК ДЛЯ ЕЖЕДНЕВНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОБУЖДЕНИЯ

Здоровый сон очень важен для человека. Известно, что полноценный сон — это залог бодрости, хорошего настроения и физического благополучия. Средняя продолжительность полноценного сна составляет 8 часов. Более половины жителей планеты Земля испытывают проблемы при раннем пробуждении. Звонящий будильник или мобильный телефон в это время становятся злейшими врагами. Почему? Потому что они срабатывают строго в назначенное время без учета состояния человеческого организма в текущий момент!

В течение сна у человека наблюдается примерно пять циклов продолжительностью 90-100 минут, при этом в каждом цикле происходит чередование фаз сна- фазы медленного и фазы быстрого сна. Длительность фаз от цикла к циклу меняется: в первом цикле преобладает медленный сон, в последующих циклах медленный сон становится быстрым. Как известно, оптимальным временем для момента пробуждения является начало или конец фазы быстрого сна.

Отличие интеллектуального будильника от обычного заключается в отношении прибора к своему владельцу: умный будильник подберет оптимальное время пробуждения для своего хозяина ориентируясь на его биоритмы, в то время, как обычный будильник или мобильный телефон просто подадут сигнал «вставай!». Актуальность разработки подобного устройства обусловлена тем, что у многих людей состояние

пробуждения вызывает психоэмоциональное напряжение и сопровождается подавленным настроением, головной болью, слабостью и т.д., что в свою очередь приводит к снижению работоспособности.

Во время сна в организме человека вырабатывается мелатонин, и вырабатывается он именно в темном помещении, а при попадании на зрачок света он разрушается. Этот гормон и обеспечивает состояние бодрости, стрессоустойчивость и активность. Так же мелатонин является одним из гормонов, отвечающих за медленную фазу сна. Каждый человек индивидуален и каждую ночь фазы сна имеют разный интервал, поэтому обычный будильник невозможно установить на такое время, чтобы проснуться по своему биоритму.

Фазам быстрого сна характерны усиление деятельности дыхательной системы, а также не постоянность сердечных ритмов и выраженный характер движения глазных яблок. Предполагается, что интеллектуальный будильник будет выполнен в виде мягкой повязки плотно закрывающей глаза от попадания внешних раздражителей и достаточно толстой, чтобы разместить все необходимые датчики и миниатюрную батарею. С помощью повязки для глаз будильник сможет определить сонную фазу и выбрать оптимальное время пробуждения в небольшом диапазоне от установленного на будильнике времени. Основную сложность работы представляет алгоритм определения фаз сна в текущий момент и программа для регистрации и наглядного отображения этих фаз для проведения различных исследований и статистики.

Таким образом, интеллектуальный будильник для ежедневного естественного пробуждения подстраивается под физиологию сна владельца, выбирает оптимальное время пробуждения и регистрирует циклы и фазы сна.

В предлагаемой разработке повязка для глаз предназначена как для определения сонной фазы, так и для обеспечения темноты. Она на психологическом уровне позволяет отделиться от внешнего мира, расслабиться, успокоиться. Чувство высыпания при использовании предложенного будильника будет зависеть не столько от продолжительности сна, сколько от качества сна. Устройство для ежедневного естественного пробуждения обеспечит здоровый крепкий сон, благодаря темной повязке для глаз и легкое пробуждение в заданное время, чтобы не быть «разбитым» в течение дня.

Разработка и внедрение устройства для пробуждения в определенную фазу сна позволит снизить психоэмоциональное напряжение, обеспечить профилактику невротических психосоматических заболеваний, повысить интеллектуальную и физическую работоспособность, улучшить настроение, память и, в конечном счете, сохранить здоровье любого человека.

Величко И. Е., Вохминцев М. С.

Технологический колледж, г. Йошкар-Ола

*Научные руководители: Адамова Л.И., зав. отделением
технологического колледжа;*

Чернышев А.Ю., доцент ПГТУ

ОБЩИЙ АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ОШИБОК В ЦИФРОВЫХ РАДИОКАНАЛАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Рассматривается задача оценки вероятностей ошибок и достоверности приёма информации в цифровых радиосистемах передачи информации на уровне многоуровневых и двоичных каналов. Представлена и обоснована методика оценки параметров двоичных каналов на основе статистических моделей многоуровневых каналов.

В современных беспроводных системах передачи информации для повышения скорости передачи применяются различные виды многоуровневой модуляции, среди которых наиболее популярны ФМ-4 и КАМ-16. Свойства таких радиоканалов описываются многоуровневыми статистическими моделями в виде совокупностей вероятностей переходов $p_{n,m}$, где n – номер входного состояния канала (переданного символа), а m – номер выходного состояния канала (фактически принятого символа). При этом для всякого n выполняется условие (1).

$$\sum_{m=0}^{M-1} p_{n,m} = 1, \quad (1)$$

где M – количество состояний (символов алфавита): 4 для ФМ-4 и 16 для КАМ-16. Такая модель, полученная при определённом отношении сигнал-шум SNR в канале, может быть наглядно представлена в виде направленного графа или таблицы. Ранее установлено, что вероятности переходов, образующие модель, зависят только от отношения сигнал-шум и схемы распределения состояний в амплитудно-фазовом пространстве (базовой сигнально-кодовой конструкции, СКК). При этом многоуровневые статистические модели инвариантны к конкретным схемам закрепления двоичных комбинаций за состояниями сигнала.

В то же время для анализа цифровых систем и каналов передачи традиционно используются модели двоичных каналов. Сравнительный анализ статистических моделей многоуровневых и двоичных каналов

показал возможность оценки вероятностей одиночных ошибок p_0 и правильного приёма одиночных разрядов q_0 на основе параметров многоуровневой модели с помощью выражений (2).

$$p_0 = \frac{1}{M \cdot N_{\text{ОПР}}} \sum_{n=0}^{M-1} \sum_{m=0}^{M-1} p_{n,m} \cdot h_{n,m}; \quad q_0 = 1 - p_0, \quad (2)$$

где $N_{\text{ОПР}}$ – количество одновременно передаваемых разрядов, зависящее от вида модуляции, такое, что $N_{\text{ОПР}} \leq \log_2 M$; $h_{n,m}$ – расстояния по Хеммингу между двоичными кодовыми комбинациями длиной $N_{\text{ОПР}}$, закреплёнными за соответствующими состояниями сигнала. Видно, что параметры двоичного канала в отличие от многоуровневых каналов зависят ещё и от системы закрепления двоичных комбинаций, т.е. от структуры конкретной СКК.

Анализ влияния СКК на вероятности p_0 и q_0 показал наличие оптимальных СКК, при которых p_0 минимальна, а q_0 максимальна. Анализ проведён для сигналов ФМ-4 на основе двух возможных конкретных СКК и трёх априорных статистических моделей и для сигналов КАМ-16 на основе трёх конкретных СКК и семи эмпирических статистических моделей, полученных при различных отношениях сигнал-шум (в диапазоне от 0 до 18 дБ с шагом 3 дБ). Для получения оценок использовалась специально написанная в среде табличного процессора Excel программа. Установлено, что при прочих равных условиях минимум p_0 и максимум q_0 достигаются, если двоичные кодовые комбинации, закреплённые за соседними состояниями сигналами, отличаются расстоянием по Хеммингу, не превышающим 1. Именно такие конкретные СКК следует считать оптимальными.

Сравнение зависимостей вероятности достоверного приёма многоуровневых символов $p_{\text{дост}}$ и вероятности правильного приёма одиночных символов q_0 от отношения сигнал-шум показало, что для любых СКК и значений SNR q_0 всегда выше, чем $p_{\text{дост}}$. Это объясняется тем, что при неправильном приёме многоуровневого символа из $N_{\text{ОПР}}$ бит часть всё равно принимается верно, а абсолютное искажение кодовой комбинации маловероятно.

Полученные в работе результаты позволяют, во-первых, упростить анализ помехоустойчивости цифровых систем передачи, используя инвариантные к конкретным СКК многоуровневые статистические модели, и, во-вторых, добиться наиболее достоверного приёма за счёт выбора и использования оптимальных СКК.

Винокурова М.С.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Завойских М.Н., преподаватель СОШ № 7;

Зуев А.В., доцент ПГТУ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ GPS, ГЛОНАСС СТАНЦИЙ ПО ЗЕМНОМУ ШАРУ

В связи с бурным развитием систем позиционирования, встроенных в различные современные инфокоммуникационные системы возникла необходимость проанализировать насыщенность базовых станций на разных континентах. В качестве методов исследования использовался сравнительный анализ данных, полученных из различных интернет источников [1-4].

Основой мировой сети приемников GPS послужила международная геодинамическая сеть IGS (InternationalGPSserviceforGeodynamics), предназначенная для мониторинга геодинамических процессов и функционирующая с 1990 г. (тогда она содержала около 100 станций). К настоящему времени кроме станций IGS мировая сеть GPS включает множество других GPS-приемников, ведущих систематические наблюдения и поставляющих данные в международном формате RINEX для свободного использования в Интернет. Сеть постоянно расширяется и к декабрю 2013 г. насчитывала около 2000 приемников. Распределение GPS-приемников мировой сети очень неравномерно. Высока плотность GPS-станций в Европе и Северной Америке. Районы Африки, Тихого и Атлантического океанов отличаются малым количеством приемников. Большинство данных мировой сети GPS записано с временным разрешением 30 с. Это связано с необходимостью организации хранения и передачи значительных объемов информации. 30-с разрешение обеспечивает большие возможности для геофизики. Региональная сеть GEONET в Японии объединяет более 1000 приемников GPS, которые поставляют данные с временным разрешением как 30 с, так и 1 с. В Калифорнии под управлением Южнокалийфорнийского центра землетрясений действует сеть SCIGN, насчитывающая около 300 станций. Европейская сеть EUREF Permanent GPS Network (EPN) объединяет 187 станций. Система EUPOS (планирует разворачива-

ние в 16 странах Центральной и Восточной Европы плотной сети, состоящей из 870 GPS приемников). На территории России в настоящее время действует около 100 станций GPS, принадлежащих различным ведомствам и ориентированных, главным образом, на решение геодезических/геодинамических задач.

В настоящее время Россия владеет одной из двух функционирующих в мире ГНСС второго поколения. Российская система ГЛО-НАСС служит альтернативой американской GPS. Очевидно, что при формировании системы мониторинга ионосферных возмущений с помощью наземных сетей ГНСС на территории РФ необходимо ориентироваться на использование не только системы GPS, но и ГЛО-НАСС. С 2002 г. в стране действует Федеральная целевая программа (ФЦП) "Глобальная навигационная система", координатором которой выступает Федеральное космическое агентство (Роскосмос). Программа предполагает развитие как космического, так и наземного (пользовательского) сегментов ГЛО-НАСС. В результате выполнения ФЦП формирование спутниковой группировки ГЛО-НАСС близко к завершению: по данным на январь 2014 г. на орбиту выведено 28 навигационных спутников (URL: <http://www.glonass-ianc.rsa.ru>). Важным является и тот факт, что если изначально планировалось использовать ГЛО-НАСС только для нужд обороны, то сейчас ГЛО-НАСС позиционируется как государственная система, предназначенная не только для Министерства обороны, но и для гражданских потребителей. Согласно Указу Президента Российской Федерации доступ к гражданским навигационным сигналам системы ГЛО-НАСС предоставляется российским и иностранным потребителям на безвозмездной основе и без ограничений (URL: <http://rniikp.ru>).

Использованная литература

1. <http://sopac.ucsd.edu> (Данные с GPS-приемников, входящих в мировую сеть)
2. <http://terras.gsi.go.jp> (Региональная сеть GEONET в Японии).
3. <http://www.scign.org> (сеть SCIGN).
4. <http://www.federalspace.ru> (Федеральная целевая программа России «Глобальная навигационная система»).

Завойских Е.В.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Зыкова Е.В., преподаватель СОШ № 7;

Зуев А.В., доцент ПГТУ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ

В последнее время в научных исследованиях всё активнее используются различные радионавигационные приёмники. В связи с этим возникла необходимость сравнить их по ряду позиций.

В качестве методов исследования использовался сравнительный анализ данных, полученных из различных источников [1-2].

Лидируют в производстве приемников нового поколения фирмы Javad (приемники серии Triumph: Triumph, Alpha, Delta, Sigma, GIS-more), NovAtel (приемники на платформе OEM6), Leica

Приемник JavadDelta - это точный и надежный аппарат с большими возможностями. В маленьком, легком, защищенном корпусе размещаются различные OEM платы. Приемник JavadDelta подразделяются на: DeltaS, DeltaD, DeltaQ. Также, как и предыдущие версии, данный прибор способен выполнять работы в режиме RTK с частотой обновления данных 100 Гц. Геодезический приемник GNSS JavadLegacy - это один из самых популярных приборов, он выпускался в двух вариантах Legacy-E и Legacy-H. Javad Legacy-E выполнен в более длинном корпусе, он способен принимать и обрабатывать 40 спутниковых сигналов на частотах L1 и L2 по коду и фазе, работая с системами GPS и ГЛОНАСС. Приемник NovAtel FlexPak-V2 имеет следующие преимущества: проверенная технология OEMV компании NovAtel, легкость интеграции, идеально подходит для приложений использующих роботизированные системы, предоставление необходимой точности: от метра до сантиметра

Для анализа сбоев радионавигационных измерений были взяты приемники располагающиеся по следующим координатам:

- NovAtelFlexPak-V2 (56,63°, 47,89°)
- JAVAD TRIUMPH-1-G3T (56,02°, 37,21°), (55,70°, 36,76°)
- JavadLegacy (55,11°, 36,57°)

На основании данных, содержащихся в RINEX-файлах мы рассчитываем 2 основных параметра:

1) Плотность срывов сопровождения фазы навигационного сигнала GPS для каждой из частот L1 и L2. Для этого рассчитывается число сбоев N и полное число измерений S .

$$P_{P1,P2} = 100\% N / S \quad (1)$$

2) Плотность сбоев измерения псевдозадержки навигационного сигнала для каждой из частот L1 и L2.

$$P_{L1,L2} = 100\% N / S \quad (2)$$

Накопление числа измерений и сбоев проводилось за 10 мин.

Анализ был проведен для спокойных и возмущенных условий. В качестве спокойных были выбраны 20 дней 2012 года, при которых значения индекса геомагнитной возмущенности K_p не превышало 3. Общее число 2-минутных интервалов составило ~14000. При этом только в 36 случаях для ГЛОНАСС и в 2 для GPS регистрировались сбои сопровождения фазы на вспомогательной частоте L2. Максимальный процент срывов сопровождения фазы составил 17% для ГЛОНАСС (наиболее вероятный 5%). Т.е. вероятность сбоев на вспомогательной частоте составляет менее 0.25%. На частоте L1 срывы сопровождения фазы зарегистрированы не были.

Анализ срывов измерения псевдозадержки навигационного сигнала показал, что срывы измерения псевдозадержки всегда соответствовали срыву сопровождения фазы навигационного сигнала.

Во время магнитных бурь сколько-нибудь значительного увеличения плотности срывов сопровождения фазы навигационного сигнала выявлено не было.

В работе получены вероятности сбоев сопровождения фазы навигационного сигнала разных приемников. Показано, что для приемника NovAtel. вероятность сбоев сопровождения фазы наиболее низка как в спокойных, так и для возмущенных условиях.

Использованная литература

1. Перов А.И. Харисов В.Н. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования. 2010 – 720 с.
2. Иванов, В.А. Влияние геомагнитных возмущений на полное электронное содержание ионосферы/ В.А. Иванов, А.Ю. Желонкин, Н.В. Рябова, А.В. Зуев // Вестник Марийского государственного технического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2011. – № 1. – С.24-30.

Иванова Д.В., Смышляева Т.С.
Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм, РМЭ
Научные руководители: Токарева Н.С., учитель физики
лицея-интерната;
Егошина Е.В., учитель химии МЛИ;
Филимонов В.Е., доцент ПГТУ

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЧАЙНИКА С ФУНКЦИЕЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СОЛЕЙ Ca И Mg

В настоящее время всё большую актуальность приобретает проблема очистки, или правильнее сказать подготовки воды, прежде всего, для питья и приготовления пищи. Существует проблема, общая как для загородных домов с автономной системой водоснабжения, так и для городских квартир. Имя этой проблемы – жёсткость воды, которая определяется содержанием в воде растворённых солей кальция (Ca) и магния (Mg). По мнению специалистов, жёсткой можно считать воду, в которой соли Ca и Mg присутствуют в концентрации более 3 ммоль/л. Если данный уровень превышен – не обойтись без очистки.

Доказано, что жёсткая вода способствует образованию камней в почках, развитию у человека гипертонии, склероза, опасности развития сердечно-сосудистых заболеваний. Соли кальция и магния портят вкус продуктов, кофе, чая, жёсткая вода сушит кожу и волосы, поэтому такая вода сама по себе никак не может быть полезной. Однако излишне очищенная от жёсткости вода также может быть вредна для организма человека, поскольку может привести к сбою его сердечнососудистой деятельности из-за недостатка ионов Ca и Mg, укрепляющих сердечную мышцу. Таким образом, для нормального функционирования человеческого организма соли Ca и Mg в питьевой воде должны быть в норме. Сегодня существуют различные устройства очистки воды от солей Ca и Mg, но эффективность их применения обусловлена как используемыми в них методами очистки, так и возможностями и параметрами самих устройств, и нужно разрабатывать более доступные по цене и эффективные бытовые устройства, выполняющие данную функцию.

Объектом работы является электронагревательная техника, предметом – электрический чайник для очистки воды от жёсткости.

Цель – разработать электрический чайник с функцией эффективной очистки воды от солей Ca и Mg.

Задачи: 1) выявить влияние времени кипячения воды на содержание в ней солей Са и Mg; 2) разработать рекомендации по повышению эффективности очистки воды от солей Са и Mg методом кипячения; 3) промоделировать очистку воды от солей Са и Mg с использованием термопота – прототипа разрабатываемого устройства; 4) разработать новый электрический чайник с функцией эффективной очистки воды от солей Са и Mg.

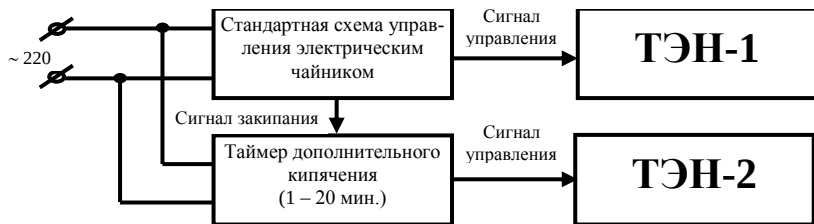


Рис. 1. Структурная схема электрического чайника с функцией эффективной очистки воды от солей Са и Mg

В работе использованы такие методы исследования, как социологический опрос, теоретический и сравнительный анализы, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: 1) с помощью кипячения воды можно избавиться от временной жёсткости, и тем самым значительно снизить её общую жёсткость; 2) существует эффективное время кипячения, в течение которого жёсткость воды эффективно снижается, кипячение сверх эффективного времени не приводит к изменению жёсткости; 3) моделирование кипячения воды с использованием термопота доказывает возможность создания нового устройства для эффективной очистки воды от жёсткости; 4) разработана структурная схема электрического чайника с функцией эффективной очистки воды от солей Са и Mg (Рисунок 1).

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм), ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет». Результаты исследований и разработки могут быть применены в быту для эффективной очистки воды от солей Са и Mg, а также для создания инновационных бытовых устройств для очистки воды от жёсткости.

Использованная литература

1. Ившин, В.П. Химическая технология. Часть II. Лабораторные работы. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2000. – 36 с.

Ильин В.Е.

СОШ № 1, п. Морки, РМЭ

Научные руководители: Иванов К.О., аспирант ПГТУ;

Иванова О.А., учитель физкультуры СОШ № 1

ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ БАСКЕТБОЛЬНОГО МЯЧА В ВИДЕОПОТОКЕ

Одной из тенденций развития современных образовательных технологий является использование различных мультимедийных приложений в процессе обучения. При этом программные продукты для спорта обычно ограничиваются приложениями для коммуникаторов, которые определяют физиологические параметры спортсмена, например, частоту сердечных сокращений, давление, или предоставляют информацию о выполненной физической нагрузке, например, расстояние, которое спортсмен преодолел. Приложения для обучения различным игровым видам спорта на настоящий момент отсутствуют. В представленной работе сделана первая попытка создания мультимедийного приложения, которое позволило бы учащимся улучшить точность штрафных бросков в баскетболе. Для работы программы требуется веб-камера высокого разрешения или видеозапись штрафного броска. Программа анализирует видеопоток и в реальном масштабе времени строит траекторию движения баскетбольного мяча в виде кривой. Полученная кривая накладывается на изображение видеосцены. По построенной траектории тренер делает ученику рекомендации по корректировке штрафного броска. Кроме того, в результате работы программы была определена оптимальная траектория движения мяча для его попадания в кольцо. Ученик сам может посмотреть видеозапись своего броска, на которой за мячом остается его «след» и оценить, как траектория движения мяча от его броска отличается от оптимальной.

Разработанное программное обеспечение внедрено в процесс подготовки юных баскетболистов к участию в соревнованиях. Позволило значительно улучшить результаты участия школьной команды в соревнованиях различного уровня.

Использованная литература

1. Фурман Я.А. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов. – М.: Физматлит, 2002. – 592 с.
2. Гонсалес Р.С. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.

Ковалёв В.А., Гарашкин Е.В.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм, РМЭ

*Научные руководители: Токарева Н.С., учитель физики
лицея-интерната;*

Филимонов В.Е., доцент ПГТУ

РАЗРАБОТКА ВЕТРОГЕНЕРАТОРА С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ НА ВЕТЕР

Сегодня глобальное соревнование с водой, нефтью и атомом возобновляемые источники энергии проигрывают, однако по данным Международного энергетического агентства, при существующем росте энергопотребления человечеству хватит имеющихся запасов угля на 250 лет, нефти – на 40 лет, а природного газа – на 65 лет.

На фоне надвигающегося дефицита традиционных топливных ресурсов во многих странах стремятся к использованию возобновляемых источников энергии и разрабатывают технологии их получения. Наиболее безопасным из них является ветроэнергетика. Ресурсы ветроэнергетики чрезвычайно велики и широко распространены, в том числе и в России. Конкурентоспособность ветроэнергетики объясняется ещё и тем, что в России огромное количество людей проживает в удалённых деревнях, либо обслуживают отгонные пастбища и вообще не могут воспользоваться электричеством из-за его дороговизны в силу трудностей с доставкой топлива.

Широкое применение автономных ветрогенераторов сегодня сдерживается их низкой окупаемостью, которую можно повысить, в том числе, за счёт повышения эффективности работы этих устройств, основанной на новых технических решениях. Эффективность работы ветрогенератора зависит не только от скорости ветра, но и от его направления на крылья ветрогенератора, поэтому разработка устройств автоматики, поворачивающей эти крылья на ветер, является актуальной проблемой.

Объектом работы являются ветроэлектростанции, предметом – ветрогенератор с автоматическим поворотом на ветер.

Цель – разработать устройство ветрогенератора с автоматическим поворотом на ветер.

Задачи:

1) разработать устройство, преобразующее энергию ветра в электрическую энергию;

- 2) определить КПД разработанного ветрогенератора;
- 3) выявить эффективность преобразования энергии ветра в зависимости от его направления на крылья ветрогенератора;
- 4) разработать рекомендации, повышающие эффективность использования ветрогенератора;
- 5) разработать устройство ветрогенератора с автоматическим поворотом на ветер.

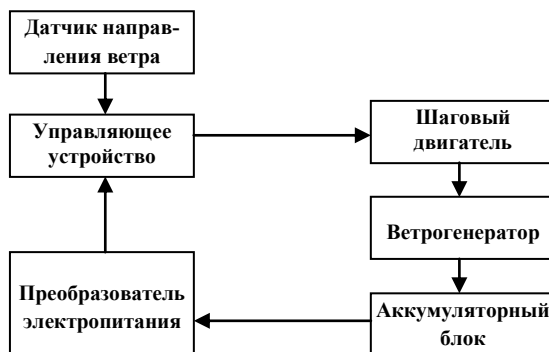


Рис. 1. Структурная схема ветрогенератора с автоматическим поворотом на ветер

В работе использованы такие методы исследования, как социологический опрос, теоретический и сравнительный анализы, наблюдение и эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: 1) разработано устройство, преобразующее энергию ветра в электрическую энергию; 2) КПД разработанного ветрогенератора составил 30 %; 3) эффективность преобразования энергии ветра максимальна при его прямом направлении на крылья ветрогенератора; 4) разработаны рекомендации, повышающие эффективность использования ветрогенератора; 5) разработана структурная схема устройства ветрогенератора с автоматическим поворотом на ветер (рисунок 1).

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм) и ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет».

Результаты исследований могут быть применены в области создания ветрогенерирующих устройств с повышенной эффективностью.

Использованная литература

1. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с.

Комиссаров А.И., Роженцова Ю.С.
Компьютерная школа «Инфосфера», СОШ № 30, г. Йошкар-Ола
Научные руководители: Пинеишкин Ю.С., преподаватель
информатики СОШ №30;
Горохова Р.И., доцент ПГТУ

ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ЭВМ

Реализация устройства оперативной памяти, то есть памяти, информация, в которой хранится только на время вычислений, основана на использовании триггеров. Триггеры предназначены для запоминания двоичной информации. Однако триггеры могут использоваться и для построения некоторых цифровых устройств с памятью, таких как счётчики, преобразователи последовательного кода в параллельный или цифровые линии задержки.

Триггер — класс электронных устройств, обладающих способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний и чередовать их под воздействием внешних сигналов. Каждое состояние триггера легко распознаётся по значению выходного напряжения. По характеру действия триггеры относятся к импульсным устройствам — их активные элементы (транзисторы, лампы) работают в ключевом режиме, а смена состояний длится очень короткое время.

В настоящее время известно большое количество разных типов триггеров, изготавливаемых в виде интегральных микросхем. Как правило, это универсальные триггеры, т.е. триггеры, совмещающие в себе функциональные возможности нескольких более простых видов триггеров (например: RS- и D- триггеров, RS- и JK- триггеров и т.д.).

Целью работы является исследование различных типов триггеров и моделирование их работы.

В исследовании были решены задачи:

- рассмотреть логические основы организации памяти ЭВМ;
- изучить основной элемент оперативной памяти – триггер: принципы работы, устройство, классификацию, схемотехническое представление;
- проанализировать современные информационные технологии проектирования логических элементов;

- выполнить моделирование различных типов триггеров с использованием информационных технологий.

Основным логическим элементом оперативной памяти, предназначенным для хранения информации, является триггер. Исследование его устройства, принципов работы является актуальным для изучения логических основ компьютера.

УДК 004.852

Кудрявцева А.К., Ключев К.С.

Колледж «Политехник», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Ключев К.С., аспирант ППТУ

ФОТОСТОЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 3D СНИМКОВ

Проведен обзор существующих систем получения и обработки трехмерных моделей и изображений. Изготовлен и апробирован поворотный фотостол для получения 3D снимков на микроконтроллере с использованием шагового двигателя.

Введение. Технологии, производящие и использующие 3D изображения и модели все прочнее всходят в нашу жизнь. В их число входят трехмерные фильмы, очки виртуальной реальности, а также 3D принтеры и сканеры. Последние позволяют получать полноценную объемную модель объекта, однако достоверно передавать детали фактуры поверхности и ее изображение могут лишь немногие и весьма дорогостоящие сканеры [1]. Поэтому там, где требуется лишь объемная визуализация объекта без передачи его геометрических параметров, целесообразно будет использовать панорамные 3D снимки, которые легко и быстро позволяет получить фотостол.

Обзор литературы. Понятие панорамы появилось еще задолго до фотографии, поэтому первые фотографы сразу же задумались над возможностью съемки панорам [2]. В традиционной фотографии существует три основных способа получения панорамных снимков:

1. использование сверхширокоугольных объективов с соотношением сторон кадра 2:1 и более;
2. размещение обычного фотоаппарата на штативе со специальной поворотной головкой;
3. применение специальной оптической системы с вращающимся объективом или же вращающейся насадкой к нему.

Однако для получения 3D снимков все эти способы не подходят, поскольку в нашем случае требуется вращение камеры вокруг предмета.

Методика проведения исследования. Был собран и запрограммирован поворотный фотостол с использованием шагового двигателя, пульта управления с индикацией и управляющего микроконтроллера. Благодаря шаговому двигателю стенд имеет возможность тонкой настройки скорости вращения, количества оборотов, а также ускорения в начале и конце движения. В ходе экспериментов по фотографированию объектов и последующее их обработки

Важным фактором оказался вид используемого освещения. Лампа накаливания из-за мерцания от сети 50 Гц вносила на фотографии различную освещенность, что становилось явно заметно на 3D снимке. Поэтому для ровного света решено было использовать несколько люминесцентных ламп. Также подошел бы солнечный свет.

В результате исследования были экспериментально выявлены оптимальные условия съемки и настройки фотостола. Выяснилось, что для полноценного 3D объекта необходимо около 100 снимков, т.е. по одному снимку через каждые $3,6^\circ$. Скорость вращения зависит от возможностей серийной съемки фотоаппарата, но в среднем не превышает 13-17 секунд на оборот.

Наилучшие результаты с точки зрения равномерности освещения и качества готового трехмерного снимка давал солнечный свет, а в помещении – свет люминесцентных ламп.

Выводы. Проведённый анализ привел к следующим выводам:

1. фотостол, построенный в эксперименте, можно использовать для быстрой и качественной трехмерной съемки;
2. данная технология может использоваться там, где не требуется подробная геометрия объекта (3D туры и виртуальные выставки объектов).

Заключение. Таким образом была реализована технология трехмерной съемки на поворотном столе с использованием шагового двигателя. Получаемые снимки могут применяться в интернет-магазинах, виртуальных музеях и галереях и других сферах культуры и техники.

Использованная литература

1. Sanjay Champalal Solanki. Implementation of laser range sensor and dielectric laser mirrors for 3d scanning of glove box environment. University of Florida, 2003.
2. Ефремов А. Панорамная фотография. – СПб.: Питер, 2012 – 128 с.

Курбанов Р.

ПЛИ, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Лапыгина Е.А., учитель ПЛИ;

Вербицкий А.С., студент МарГУ

ВЫСОКООМНЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РЕЗИСТОРЫ НА ОСНОВЕ ПАРАМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ (*Ferrofluid*)

Бурное развитие высокоточных и высокопроизводительных вычислительных систем ставит все более сложные задачи перед инженерами микроэлектроники. Одним из наиболее актуальных вопросов является повышение вычислительной мощности при одновременном снижении энергопотребления, тепловыделения и миниатюризации. Решение данной проблемы – это не только создание новых архитектур интегрированных микросхем, но и обновление всей элементной базы.

В рамках данной проблемы рассмотрено создание хемотронного управляемого высокоомного резистора. Основная идея подобного устройства заключается в нарушении не стационарного эффекта Джоузефсона в нано частицах суперпарамагнетика. В качестве последнего используется магнитная жидкость, представляющая из себя ионы металла, окруженные ПАВ.

На первом этапе исследования необходимо подобрать металл, таким образом, что бы обладая достаточной магнитной восприимчивостью, система его коллоидных частиц была способна к проявлению туннельного эффекта. Исследование включает расчет заселенности и энергии электронов в системе магнитной жидкости, макроэнергетический анализ системы, а так же поиск оптимальной куперовской пары. Расчет проводится с помощью квантово-химических пакетов GAMESS и МОРАС методами теории функционала плотности в базисе слейтеровских орбиталей 6-31G**.

Результаты работы:

Проведен анализ заселенности орбиталей в коллоидной системе ионов Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Ge^{2+} , Ge^{4+} .

Сделаны предварительные выводы о применимости, металла в подобной системе.

Использованная литература

1. Лихарев К. К., Ульрих Б. Т. Системы с джозефсоновскими контактами: основы теории. – М.: Изд-во МГУ, 1978. – 446 с.

2. Тилли Д. Р., Тилли Дж. Свехтекучесть и сверхпроводимость. – М.: Мир, 1977. – 304 с.

3. Брук Э. Т., Фертман В. Е. «Ёж» в стакане. Магнитные материалы: от твёрдого тела к жидкости. – Минск: Высшая школа, 1983.

УДК 004.7:006.924

Павлова А.В.

Лицей им. М. В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Бородин А.В.**, профессор ПГТУ*

ДОМАШНИЙ ЭТАЛОН ВРЕМЕНИ НА БАЗЕ НОУТБУКА, Wi-Fi-РОУТЕРА И GPS-ПРИЕМНИКА

Практически все из нас пользуются часами. Это наручные, настольные, напольные, настенные часы, часы в телефонах, в компьютерах и т. д. Эти часы иногда «отстают» или «убегают». В этом случае нам приходится часы подстраивать, иногда долго вспоминая инструкцию к тому или иному гаджету. Трудно не согласиться с тезисом, что было бы удобно, если вся поддержка точности хода, сезонные переводы времени всех часов в доме происходили бы автоматически. Современная вычислительная техника позволяет реализовать такой механизм в пределах, например, одной квартиры, или даже шире.

Идея создания домашнего эталона времени основана на идее дистрибуции точного времени в компьютерных сетях на основе протокола NTP (Network Time Protocol). NTP использует для своей работы протокол UDP. NTP использует алгоритм Марзулло (предложен Кейтом Марзулло из Университета Калифорнии, Сан-Диего), включая такую особенность, как учёт времени передачи. В современной версии этот протокол способен обеспечивать точность дистрибуции точного времени до 10 мс при работе через Internet, и до 0,2 мс и лучше внутри локальных сетей [1].

В качестве основы компьютерного эталона времени был использован ноутбук с операционной системой (ОС) Microsoft Windows 8.1, в которой была установлена дополнительная служба – сервис NTP компании Meinberg [2]. Это свободно распространяемое компанией программное обеспечение (ПО) для ОС Windows XP/2003/7. Установка данного ПО на Microsoft Windows 8.1 имеет некоторые особенности, которые, в частности, будут рассмотрены в тезисах моей подруги Трусовой Натальи Андреевны.

Клиентами домашнего эталона времени могут выступать, например, такие популярные гаджеты, как iPad и iPhone с приложениями *Atomic Clock (Gorgy Timing)* версии 4.51+, *Emerald Time* версии 1.9+, *Мировые часы* версии 5.1+. Эти приложения позволяют (временно) превратить гаджеты, установленные в док-станции, в красочные настольные часы-будильники с практически безукоризненно точным ходом.

В целом архитектура практической реализации домашней системы точного времени приведена на рисунке 1.

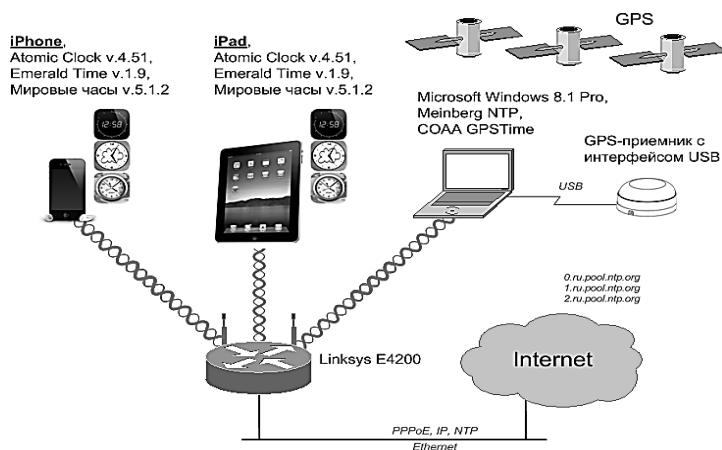


Рис. 1. Архитектура домашней системы точного времени

Особенностью реализованного технического решения является независимость работы эталона от доступности сети Internet. На компьютере, на котором функционирует NTP, дополнительно запущен скрипт, который при разрыве связи с Internet (проверяется с использованием протокола ICMP) запускает свободно распространяемую программу GPSTime португальской обсерватории COAA, которая синхронизирует часы компьютера по сигналам GPS.

Использованная литература

1. NTP. Описание протокола времени. Настройка сервера времени в Debian [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lanberry.ru/linux/ntp>. Дата обращения: 10.02.2015.
2. NTP Download. MEINBERG RADIO CLOCKS GmbH & Co. KG [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.meinbergglobal.com/english/sw/ntp.htm>. Дата обращения: 10.02.2015.

Санкеев В.И.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Аюпова Э.Ш., аспирант ПГТУ

ТЕХНОЛОГИИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G). РАЗДЕЛЯЕМЫЙ ДОСТУП С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ КОДОВ

С момента появления и до сегодняшнего дня сети мобильной связи прошли большой путь развития. Новые поколения стандартов сотовой связи появлялись в среднем каждые 10 лет, с первого 1G в 1981-ом году и 4G - в 2010-ом году. Приблизительно к 2020-ому году планируется внедрение стандарта 5G.

Исследование технологии мобильной связи пятого поколения становится актуальным в связи с задачей, которую ставят перед собой операторы связи – предоставлять абонентам сети больше услуг с высоким качеством и с большей скоростью.

Стандарт 5G – телекоммуникационный стандарт связи нового поколения. Это гибкая сеть, адаптированная к большому числу пользовательских услуг по сравнению с 4G. Это касается возможности ее работы с приложениями, как существующими, так и с будущими. Пятое поколение мобильных технологий предоставит пользователю еще большую скорость передачи данных. Однако в связи с этим могут возникнуть некоторые проблемы, такие же, как и в предыдущих поколениях: большое энергопотребление или недостаточно мощный сигнал для передачи данных.

От сетей 5G потребуется работать, как с узкополосными, так и с широкополосными источниками сигналов. Для этого потребуется добиться эффективности, которая позволила бы постоянно наращивать емкость сети при сохранении приемлемой стоимости проекта и уровня рассеиваемой энергии.

Поставленные задачи можно реализовать применением комплексных ортогональных кодов. В данной работе проводится исследование по применению комплексных ортогональных кодов для разделяемого доступа абонентов связи.

Представляем алгоритм построения комплексных ортогональных кодов, использующих расширенный алфавит [1]:

$$A=[a_{ni}]=\exp(j \cdot \varphi_{ni})=\cos(\varphi_{ni})+j \sin(\varphi_{ni}), \quad j=\sqrt{-1},$$

$$\varphi_{ni}=\frac{2\pi}{K} \cdot n \cdot i, \quad n, i=0,1,\dots,K-1,$$

где A – ансамбль комплексных ортогональных кодов; K – размерность кода; n – порядковый номер кода в ансамбле, i – номер элемента комплексного ортогонального кода, a_{ni} – i -ый элемент n -ого кода; φ_{ni} – фаза i -ого элемента n -ого кода в ансамбле.

Применение комплексных ортогональных кодов в широкополосных системах связи позволит улучшить отношение сигнал/шум, увеличить количество формируемых каналов и тем самым повысить пропускную способность системы связи.

Комплексные ортогональные коды синтезированы в программном комплексе «MathCad 14» (рис. 1).

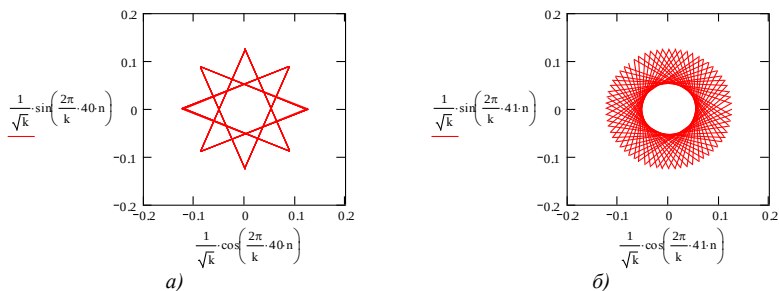


Рис. 1. Синтезированные комплексные ортогональные коды с длиной кода $N = 64$,
а) номер элемента комплексного ортогонального кода $i = 40$, б) $i = 41$

Ортогональность кодов теоретически обеспечит возможность разделения физических каналов без взаимных помех, а также позволит наращивать емкость сети при сохранении приемлемой стоимости проекта и уровня рассеиваемой энергии.

Использованная литература

1. Синтезатор ортогональных кодов [Текст] / А.Н. Дедов, Э.Ш. Аюпова // Проектирование и технология электронных средств. – 2010. – № 2. – С. 51-54.

Сараева О.А., Султанова А.Р., Филиппова М.Н.
Лицей «Мегатех», г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Мясников В.И., доцент ПГТУ

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА «МУЗЫКАЛЬНЫЙ ПЛАНШЕТ – ПОМОЩНИК»

Сегодня многие люди разных возрастов хотят научиться играть на музыкальных инструментах. Но для того, чтобы овладеть каким-либо инструментом, нужно совершить некий подвиг, так как это подразумевает несколько лет обучения нотной грамоте, правилам и способам игры на данном музыкальном инструменте. А все это влечет за собой большие затраты на частные занятия с преподавателем музыки, возможно и не одним, что для некоторых является препятствием. По этим причинам многие люди отказываются от своей мечты: научиться играть на своем любимом инструменте. А устройство «музыкальный планшет – помощник» может исполнить мечту научиться играть на музыкальном инструменте без особых затрат.

Областью исследования является «Интернет вещей». Предмет исследования – создание устройства «Музыкальный планшет – помощник».

Создать устройство, которое оказывает помощь при обучении на музыкальном инструменте.

Задачи:

1. Проанализировать существующие аналогичные устройства;
2. Определить их преимущества и недостатки;
3. Определить функции устройства «Музыкальный планшет – помощник»;
4. Разработать схему работы данного устройства;
5. Выполнить сравнительный анализ устройства с уже существующими аналогами.

Методы исследования:

1. Анализ первоисточников;
2. Сравнительный анализ.

На сегодняшний день существует устройство Gigiway Piano and Violin Learning Pen - это «цифровой учитель» в виде ручки, которая может считать ноты с листа и воспроизвести их. Преимуществом данного

устройства является функция проигрывания на нужной скорости. Также музыка и советы для исполнителей были записаны с профессиональными музыкантами, что обеспечивает качественный звук. Минусом девайса является то, что ручка может считывать ноты только с приложенного в комплекте самоучителя.

Для разработки устройства «Музыкальный планшет – помощник» необходимо рассмотреть способы считывания информации с листа (нот, ключей, знаков, музыкальных терминов) при помощи web-камеры, встроенной в планшет и воспользоваться программным обеспечением «Cool Edit». Затем нужно проанализировать виды различных динамиков и их принцип работы для воспроизведения звука, которые тоже входят в планшет и определить принцип работы метронома, определить способы анализа проверки качества сигнала, который получает устройство через микрофон и сравнения его с первоисточником.

В результате исследования получается «музыкальный помощник», который может считать ноты с листа, воспроизвести их на нужной для вас скорости и при необходимости дать советы, важные при игре. Очень удобна функция, позволяющая разбить мелодию на партии для правой и левой руки (если обучение происходит на фортепиано). Может пригодиться и встроенный метроном.

В планшет встраивается хорошо оснащенный динамик, который обеспечивает высокое качество звука. Если пользователю необходим громкий и полный звук, то можно подключить это устройство на внешний динамик. С данным устройством каждый может иметь музыкального учителя рядом с собой в любое время дня.

Преимуществом нашего устройства является наличие экрана, на котором изображается сама партитура и правильность игры на данном инструменте, например фортепиано, воспроизведение мелодии с нужной для пользователя скоростью и считывание нот с любого бумажного носителя (фотографии). Это устройство позволит заниматься игрой на своем инструменте не зависимо от того сколько вам лет, и где вы находитесь. Вам не нужно будет нанимать учителя музыки, потому что ведь этот «музыкальный помощник» - учитель будет всегда с вами и поможет вам. Устройство не занимает много места, оно оснащено высококачественной веб-камерой, мощными динамиками, и удобным сенсорным экраном. В планшет можно будет скачивать мелодии и песни, которые вам понравились. А значит, вы с легкостью сможете научиться играть ваши любимые мелодии.

Трусова Н.А.

Лицей им. М. В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Бородин А.В.**, профессор ППТУ*

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ДОМАШНЕГО СЕРВЕРА ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ НА БАЗЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ MICROSOFT WINDOWS 8.1

Точное время в домашних условиях важно не только для любителей астрономии и радиоспорсмен-энтузиастов. Сегодня, в эпоху сверх-высокой интенсивности жизни, карьерный рост не возможен без точной организации личного времени. Современная вычислительная техника позволяет эффективно решить все задачи, связанные с использованием точного времени.

Службы времени, используемые в наиболее распространенных в домашних условиях операционных системах (ОС) семейства Microsoft Windows, имеют серьезные ограничения, как по точности, так и по гибкости решений. С другой стороны в UNIX-сообществе давно известно решение, ставшее стандартом де-факто в системах дистрибуции точного времени в сетях Internet [1]. NTP-демоны присутствуют в дистрибутивах практически всех разновидностей UNIX-подобных систем. В то же время для ОС семейства Microsoft Windows выбор реализаций NTP крайне ограничен. Одной из немногих, если не единственной, реализацией NTP здесь является свободно распространяемый сервис NTP компании Meinberg для ОС Windows XP/2003/7 [2]. Последней доступной версией продукта является версия 4.2.8.

Попытка инсталляции дистрибутива Meinberg NTP в систему на базе 64-разрядной версии ОС Windows 8.1 привела к ошибке и аварийному завершению на этапе после задания имени пользователя, от имени которого будет запускаться соответствующая служба. «Откатываться» из-за этого продукта на более ранние и/или 32-разрядные версии ОС Windows не хотелось, что привело к исследованиям проблем взаимодействия продукта Meinberg с ОС Windows 8.1. В результате удалось решить проблему и понять модель безопасности предлагаемой NTP-службы.

Был выработан алгоритм решения проблемы, состоящий из следующих «ручных» шагов.

1) Создать дерево каталогов службы NTP из корня «C:\Program Files (x86)\NTP», подкаталоги «bin», «doc» и «etc».

2) Создать пользователя, от имени которого запускается служба. Этому пользователю, например, *NTP_SERVICE*, используя оснастку управления политиками безопасности *Secpol.msc*, назначить права на «Запуск службы», «Изменение системного времени», «Изменение приоритета задачи».

3) Используя вкладку «Безопасность» окна свойств объекта, пользователю, от имени которого запускается служба, назначить права. Для каталогов «*bin*» и «*doc*» назначить права «Чтение и выполнение», «Список содержимого папки», «Чтение», а для каталога «*etc*» назначить все права кроме права «Особые разрешения».

4) Запустить установку продукта Meinberg и сообщить на соответствующий запрос инсталлятора об использовании созданного пользователя для запуска службы.

В результате выполнения перечисленных шагов установка продукта происходит в подготовленное дерево каталогов и проходит без проблем. Продукт в дальнейшем функционирует в полном соответствии с документацией и, при этом, при минимальных правах доступа ко всем используемым объектам.

Практический пример домашней системы точного времени, построенный на основе предложенного решения, приведен в тезисах моей подруги Павловой Анны Вячеславовны.

Использованная литература

1. NTP. Описание протокола времени. Настройка сервера времени в Debian [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lanberry.ru/linux/ntp>. Дата обращения: 10.02.2015.

2. NTP Download. MEINBERG RADIO CLOCKS GmbH & Co. KG [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.meinbergglobal.com/english/sw/ntp.htm>. Дата обращения: 10.02.2015.

УДК 621.396.674

Чистяков Р.В.

СОШ № 14, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Павлов В.В., доцент ПГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ФРАКТАЛЬНЫХ АНТЕНН НА ОСНОВЕ КРИВОЙ КОХА ПЕРВОЙ ИТЕРАЦИИ

Одним из способов уменьшения габаритов симметричных вибраторов является использование конструкций фрактальных антенн на основе кривой Коха первой итерации (рис. 1).

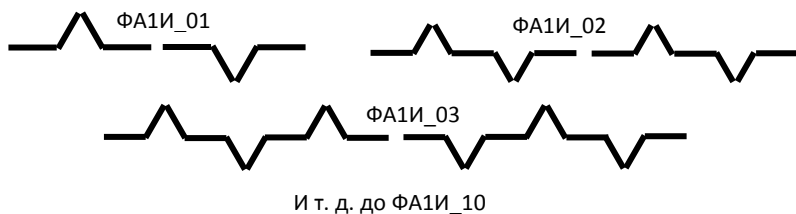


Рис. 1. Конструкции фрактальных антенн на основе кривой Коха первой итерации

Целью работы является исследование конструкций фрактальных антенн на основе кривой Коха первой итерации на частоте 300 МГц в программе MMANA-GALpro.

Конструкции исследованных фрактальных антенн приведены на рис. 1: диаметр проводников плеч $d = 0,002 \cdot \lambda$; зазор для подключения источника ЭДС $z = 0,006 \cdot \lambda$ [1], рабочая частота 300 МГц.

Результаты расчетов среднего значения коэффициента направленного действия G_{aver} (дБ), граничных частот рабочей полосы f_1 (МГц) и f_2 (МГц), абсолютной $Пабс$ (МГц) и относительной $Потн$ (%) полос рабочих частот, минимальное значение $KCBmin$ и среднее значение $KCBcp$ в рассматриваемой полосе частот по уровню $KCB = 2$ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчетов

Конструкции антенн	G_{aver} , дБи	f_1 , МГц	f_2 , МГц	$Пабс$, МГц	$Потн$, %	$KCBmin$	$KCBcp$
$KCB = 2$							
ФА1И 01	2,02	288,52	312,04	23,52	7,83	1,01	1,45
ФА1И 02	2,03	289,08	312,60	23,52	7,82	1,02	1,45
ФА1И 03	1,85	288,24	312,32	24,08	8,02	1,04	1,45
ФА1И 04	2,04	289,64	313,72	24,08	7,98	1,08	1,47
ФА1И 05	2,04	288,52	312,60	24,08	8,01	1,10	1,47
ФА1И 06	1,88	288,80	313,44	24,64	8,18	1,07	1,47
ФА1И 07	2,04	287,96	312,32	24,36	8,12	1,11	1,47
ФА1И 08	1,87	287,40	312,32	24,92	8,31	1,05	1,47
ФА1И 09	2,05	286,28	310,92	24,64	8,25	1,15	1,49
ФА1И 10	2,06	288,80	313,44	24,64	8,18	1,17	1,49
Симм. вибратор	2,12	288	312	24	8	1,40	1,62

При заданных диаметре проводников плеч $d = 0,002 \cdot \lambda$ и зазоре для подключения источника ЭДС $z = 0,006 \cdot \lambda$ использование фрактальных структур на основе кривой Коха первой итерации приводит к увеличе-

нию рабочей полосы частот на 0,5 % по уровню $KCB = 2$. Для всех конструкций фрактальных антенн улучшается конструктивное согласование и уменьшается значение минимального и среднего значений KCB по сравнению с симметричным вибратором.

По результатам исследований использование фрактальной конструкции плеч позволяет уменьшить габаритные размеры от $0,47 \cdot \lambda$ (симметричный вибратор с диаметром проводников плеч $0,002 \cdot \lambda$) до $0,42 \cdot \lambda$ на основе кривой Коха первой итерации ФА1И_08 которое обеспечивает максимальное значение полосы рабочих частот 24,92 МГц (8,31 %) по уровню $KCB = 2$, минимальное значение $KCB = 1,05$, среднее значение KCB в полосе по уровню $KCB = 2 - KCB_{ср} = 1,47$ и среднее значение коэффициента направленного действия в полосе по уровню $KCB = 2 - Ga_{ср} = 1,87$.

Недостатком является необходимость соблюдения требуемой конфигурации проводников, увеличение поперечных габаритов до $0,022 \cdot \lambda$ и удлинение реальной длины плеча фрактальной антенны до $0,308 \cdot \lambda$ (для сравнения у симметричного вибратора длина плеча $0,232 \cdot \lambda$).

Использованная литература

1. Parameters of symmetric vibrators – Характеристики симметричных вибраторов / В. В. Павлов // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621584 от 24.11.2014 г. Роспатент. – Москва, 2014.

УДК 004.93'1

Шарафиев Н.А.

Лицей Мегатех, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Уржумов Д.В.**, ассистент ПГТУ*

РАСПОЗНАВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ

Рассматривается задача распознавания автомобильных номеров.

Автоматизация систем контроля дорожного движения является перспективным направлением в развитии городской инфраструктуры. Одной из задач данного направления является распознавание автомобильных номеров, применяемое для автоматической регистрации нарушения правил дорожного движения и идентификации нарушителей.

Можно определить следующие требования к алгоритму распознавания номеров:

- 1) сохранения порядка следования символов изображения;
- 2) устойчивость к масштабированию;

- 3) устойчивость к поворотам;
- 4) устойчивость к различиям в начертании символов;
- 5) устойчивость к побочным элементам на номере (грязь облупившаяся краска и т.д.);

Чистый без искажений автомобильный номер содержит набор дискретных изображений символов, что делает задачу обнаружения отдельных символов, выделения и определения начальных точек их контуров. Для удобства будем считать начальной точкой крайнюю левую, находящуюся в верхней из занимаемых символом строк прямоугольной сетчатки изображения.

Таким образом, зная начальные точки контуров можно построить прямую параллельную расположению символов на изображении, что позволит не только упорядочить контуры, что обеспечит сохранение порядка следования, но и определить угол в случае поворота изображения.

Нормированное скалярное произведение контуров распознаваемого символа и эталона обеспечивает устойчивую к масштабированию меру схожести двух контуров.

Для обеспечения устойчивости к повороту изображения можно вычислить множество скалярных произведений контуров последовательно смещая начальную точку эталона в начало каждого из векторов и выбрать наибольшее значение. Однако это затратно с точки зрения вычислительных ресурсов. Альтернативный подход основан на устойчивости векторного представления к поворотам и данных об угле поворота, полученных на этапе обнаружения. При этом возможно придется переопределить начальную точку контура.

Поскольку вычисление скалярного произведения возможно только для контуров с одинаковой размерностью (числом векторов), то предлагаемый подход к распознаванию требует предварительной процедуры эквализации, выравнивающей число контуров. Побочным эффектом эквализации к верно выбранной размерности является стирание различий между различным начертанием символов. При использовании в качестве эталонного наиболее простого варианта написания, усредняющего смещения элементов символа для различных написаний обеспечивается достаточная устойчивость распознавания к различиям начертания.

Побочные элементы изображения, не примыкающие к начертанию символов как контуры, не укладываемые в последовательность, либо обладающие низким значением автокорреляции для всех эталонов. Для примыкающих к символам элементов может быть применена селекция

по цвету, либо сегментация контура на основе автокорреляции, а также геометрических размеров отдельного контура.

Решение задачи распознавания автомобильных номеров на основе методов контурного анализа имеет хорошие перспективы. Дальнейшее исследование имеет смысл сосредоточить на усовершенствовании методов сегментации изображений символов и сторонних элементов.

УДК 519.2

Шобанова Е.

Бауманский лицей, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Рябов И.В.**, профессор ПГТУ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЖИ И ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У РАЗНЫХ ГРУПП ДЕТЕЙ

В 2008 году я проводила исследование кожной чувствительности разных детей, среди которых ученики нашего Лицея и дети из школы-интерната для слепых и слабовидящих детей. Работа была очень интересной. Я много узнала о строении кожи, особенностях кожной чувствительности; узнала, как проводить исследование и провела тесты с ребятами, на себе и с бабушкой.

Прошло три года. Мы все повзрослели. И однажды возник вопрос: а изменилась ли кожная чувствительность у тех же ребят?

Все вопросы мы обсуждаем вместе с мамой. Она — врач-психиатр. В ходе нового исследования возникло предложение изучить кожную чувствительность и других детей. Мама рассказала про ребят, которые отличаются от нас и обучаются в специальной школе.

Такая школа еще называется вспомогательной. Кроме того, при изучении литературы и в беседах с мамой возникли дополнительные вопросы: чем еще отличаются здоровые дети и дети с нарушениями в развитии.

Цель: дальнейшее изучение кожной чувствительности у разных детей; изучение других особенностей детей с отставанием в развитии.

Задачи:

- 1) вспомнить особенности кожи и кожной чувствительности и выводы первого исследования;
- 2) изучить, как меняется кожная чувствительность у детей с возрастом;

3) изучить, как отличается кожная чувствительность у здоровых детей и детей с нарушениями в развитии (с нарушениями зрения, умственно отсталые);

4) с помощью тестов посмотреть, чем еще отличаются здоровые дети и дети с умственной отсталостью.

Выводы первого исследования показали:

1) что кожная чувствительность пальцев рук лучше у слепых и слабовидящих детей;

2) кожная чувствительность пальцев рук лучше у тех, кто занимается по системе Брайля;

3) кожная чувствительность пальцев рук лучше у девочек, чем у мальчиков.

Итогом продолжения исследования стали следующие наблюдения:

– у здоровых детей она меняется следующим образом, те дети, которые участвовали в исследовании второй раз, выполняли задания с меньшим количеством ошибок;

– кожная чувствительность детей из вспомогательной школы хуже, чем у детей из Лицея Бауманский и детей из интерната для слепых и слабовидящих;

– изучение некоторых психических функций у учеников Лицея и учеников вспомогательной школы показало, что развитие психических функций слабее у учащихся вспомогательной школы;

– выявлены особенности мыслительных процессов: средняя величина ошибки 1,6 у здоровых детей и 5,5 у детей вспомогательной школы, разный уровень развития речи, темп работы;

– отсутствие ошибок в оценке ритмических функций и в тактильном гнозисе у детей из Лицея Бауманский, в отличие от детей из вспомогательной школы;

– средняя величина ошибки среди здоровых девочек- 11,6 и 25,8 у девочек из вспомогательной школы, а средняя величина ошибки среди здоровых мальчиков- 14 и 28 у мальчиков из вспомогательной школы;

– общее количество ошибок в проведенном исследовании, значительно больше у детей из вспомогательной школы.

Но главный вывод, который я могу сделать — это то, что с ребятами из разных школ, даже не совсем обычных (школа-интернат для слепых и слабовидящих детей, вспомогательная школа), общаться очень интересно. С ними можно заниматься, вместе проводить время и дружить.

Ясновская А.Е.

Медведевская СОШ № 3, п. Медведево, РМЭ

Научные руководители: Евдокимов А.О., доцент ПГТУ;

Булатова Е.В., преподаватель СОШ № 3

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГРАФИЧЕСКИХ ПАРОЛЕЙ К ВЗЛОМУ

Большинство современных устройств, имеющих сенсорный экран, оснащаются защитой от несанкционированного доступа к информации, которая на нём хранится. Одним из распространённых видов защиты является графический пароль. Графический пароль — это способ получения доступа к устройству, запатентованный компанией Microsoft и широко используемый в операционных системах Windows 8, Android и iOS. Эта технология основана на выборе пользователем определенных мест в графическом объекте (поле точек или на изображении), соединяемых с помощью векторов, последовательно соединяющих выбранные точки.

Как известно, любая защита паролем открывает доступ, только если введена точно такая же комбинация, как и указанная пользователем в момент установки пароля. То есть не существует такой пары комбинаций, которые приведут к разблокировке системы. С появлением этой защиты возникает вопрос её устойчивости к взлому.

Вычислить, насколько устойчив графический пароль можно, просчитав все возможные комбинации для различного количества векторов. Рассмотрим стандартное поле 3х3, используемое в современных смартфонах. Каждое движение из одной точки в другую назовём «сдвигом». Возможные сдвиги показаны на рис. 1. В этом поле всего существует 9 точек, которые можно классифицировать на 3 группы:

1. Центральная (одна точка), имеет 8 возможных сдвигов.
2. Угловые (четыре точки), имеют 5 возможных сдвигов.
3. Промежуточные (четыре точки), имеют 7 возможных сдвигов.

Можно увидеть, что для любой комбинации есть четыре точно такие же комбинации, симметричные относительно горизонтальной центральной линии и вертикальной центральной линии. Попробуем просчитать количество возможных комбинаций для одного сдвига.

Мы можем делать сдвиг к ближайшей правой точке (6 возможных сдвигов), к ближайшей справа снизу (4 сдвига), от угла к дальним про-

межуточным и от промежуточной к дальним угловым (по 2 сдвига на каждую). Так как каждый сдвиг имеет 2 оси симметрии, то умножаем всё на 4. Тогда общее количество возможных сдвигов будет равно: $(6+4+2+2) \times 4 = 56$. Итак, мы имеем 56 возможных комбинаций для одного сдвига. Допустим, что мы можем пересекать уже пройденную точку несколько раз. Тогда каждый следующий сдвиг приведёт к увеличению возможных комбинаций на некоторое число. Будем считать, что это среднее от возможных комбинаций. Вычислим это число: $(8+5 \times 4 + 7 \times 4) \div 9 = 6,2$ округлим до целых.

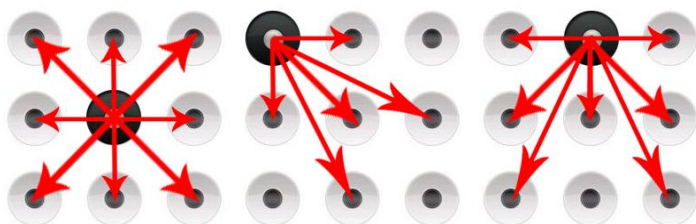


Рис. 1. Возможные сдвиги точек в стандартном поле ввода графического пароля

Таким образом, мы получаем следующую зависимость возможных комбинаций от количества сдвигов:

1. 56.
2. 336.
3. 2016.
4. 12096.
5. 72576.

И так далее. Предположим, что наш смартфон даёт 20 попыток на ввод пароля. Тогда вероятность взломать пароль из 5 точек: $20/72576 \times 100 = 0,027\%$. Достаточно хорошая защита. А что будет, если наших точек будет, например, 8? Количество возможных вариантов будет 15676416. Если убрать 30% сложных комбинаций, которые сложно запомнить человеку, тогда получим 10973491 комбинацию. Посчитаем шанс взлома такого пароля: $20/10973491 \times 100 = 0,00018\%$.

На основании этих вычислений можно сделать вывод, что графические пароли являются достаточно устойчивыми к взлому и являются хорошей защитой информации на вашем смартфоне от посторонних лиц.

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.421.2

Алексеев А.М.

Бауманский лицей, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Ледак Л.П., доцент ПГТУ

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ РЕКУРСИИ

В настоящее время область практического применения рекурсии весьма широка. Она включает сложные задачи численного анализа, алгоритмы трансляции, поиска, основанного на полном или частичном переборе возможных вариантов, а также различные операции над списками, являющиеся необходимым аппаратом разработки современных автоматизированных систем управления. Поэтому аппарат рекурсии предусматривается практически во всех языках программирования. Неслучайно в ЕГЭ по информатике и ИКТ, начиная с 2014 г., содержатся задания на знание и применение рекурсивных алгоритмов.

Область исследования – теория алгоритмов, программирование.

Объект исследования – рекурсивные алгоритмы.

Предмет исследования – принципы реализации рекурсивных алгоритмов.

Цель работы – расширить теоретические знания по теме; освоить решение заданий ЕГЭ по информатике, связанные с темой «Рекурсия».

Задачами исследования являются изучение рекурсивных алгоритмов; анализ особенностей реализации таких алгоритмов; разработка рекурсивных программ; решение заданий ЕГЭ по теме «Рекурсия».

Используемые методы исследования – анализ имеющихся рекурсивных алгоритмов, проектирование и реализация программ.

Практическая значимость работы обусловлена углублением знаний, получением практического опыта программирования и возможностью применения полученных знаний в дальнейшем.

В начале исследования по теоретическим источникам изучались:

- особенности применения рекурсий в программировании;
- линейная и ветвящаяся рекурсии;

- решение различных задач через построение дерева рекурсивных вызовов, рекуррентные формулы;
- метод «разделяй и властвуй»;
- технология восходящего и нисходящего динамического программирования.

Также были программно реализованы рекурсивные алгоритмы для решения отдельных задач.

Использованная литература

1. Баррон, Д. Рекурсивные методы в программировании / Д. Баррон. – М.: Мир, 1974. – 81 с.
2. Игошин, В. И. Теория алгоритмов: учеб, пособие / В. И. Игошин. – М.: Инфра-М, 2015. – 318 с.

УДК 004.932

Васильев К.С., Касаткин Н.П.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Фоминых С.О., учитель СОШ № 7

МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА И ЕЕ РОЛЬ В ОБРАБОТКЕ, ХРАНЕНИИ, ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Изучая устройства персонального компьютера, мы решили более углубленно изучить устройство материнской (системной) платы.

Цель работы: Выяснить роль системной платы в процессе обработки, хранения и передачи информации.

Задачи:

1. Изучить устройство материнской платы;
2. Изучить историю развития материнской платы;
3. Уточнить основные марки производителей материнской платы;
4. Изучить расположение элементов и их соединения на материнской плате;

В теоретической части исследовательской работы мы остановились на следующих вопросах:

- а) История создания системной платы;
- б) Достоинства и недостатки различных марок производителей материнских плат;
- в) Устройство материнской платы.

В практической части нашей работы мы разобрали системный блок компьютера на составные части, устанавливаемые на системной плате,

и выяснили назначение каждой из них. После проведенного эксперимента мы аккуратно собрали все составные части обратно на материнскую плату.

Проведя исследовательскую работу, мы узнали для себя много нового об устройстве, как компьютера в целом, так и конкретно материнской плате. Убедились, что системная плата является важнейшим аппаратным компонентом компьютера. На ней реализована магистраль обмена информацией, имеются разъемы для установки процессора, слоты для установки оперативной памяти, а также контроллеров внешних устройств.

Использованная литература

1. Википедия. Материнская плата. Web: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0 - статья в интернете.
2. Microbs. Материнская плата. Что такое материнская плата. Web: http://microbs.ru/hardware_pc/mb.shtml
3. Always More Digital. Материнские платы. Web: <http://www.almodi.org/materinskie-plati-i-ozu>

УДК 004.3

Воронцов Д.А.

Оршанская СОШ, п. Оршанка, РМЭ

*Научный руководитель Горник Л.В., учитель информатики и ИКТ
Оршанской СОШ*

СПУТНИК В ИСТОРИИ ИНТЕРНЕТА

Проанализированы источники информации о создании спутников в России (СССР) и за рубежом; выяснены возможности спутникового Интернета в данное время и какое оборудование для этого необходимо иметь; оценена роль спутников в истории высокоскоростного Интернета.

4 октября 1957 года произошло событие, которое навсегда и кардинально изменило историю всего человечества, - на орбиту Земли был впервые выведен ее искусственный спутник. Первая попытка поставить вопрос о создании ИСЗ была сделана в декабре 1953 г. С.П.Королев постоянно возвращался к идее практического освоения космоса. Первый искусственный спутник Земли, был запущен на орбиту в СССР 4 октяб-

ря 1957 году с радиоаппаратурой на борту. II ступень ракеты со спутником вышла на орбиту с перигеем 228 и апогеем 947 км и временем одного оборота вокруг Земли 96,2 мин. ИСЗ отделился от II ступени ракеты-носителя на 315-й секунде после старта. Впервые земное тело поднималось на высоту 947 км. Изначально возникновение спутниковой связи было продиктовано потребностями передачи больших объёмов информации. Первой системой спутниковой связи стала система Intelsat, затем были созданы аналогичные региональные организации (Eutelsat, Arabsat и другие).

Существует два способа обмена данными через спутник: односторонний (one-way), иногда называемый также «асимметричным» — когда для приёма данных используется спутниковый канал, а для передачи — доступные наземные каналы. двухсторонний (two-way), иногда называемый также «симметричным» — когда и для приёма, и для передачи используются спутниковые каналы [1].

Мы составили опросник для родителей и детей, в котором было 5 вопросов. Нами было опрошено 38 школьников.

1 вопрос: Каким видом подключения Интернета вы пользуетесь? проводным (ADSL) – 78%, спутниковым – 0%, мобильным – 22%.

Большинство опрошенных (78%) пользуются проводным (ADSL) Интернетом, 22% - мобильным Интернетом, среди опрошенных не оказалось пользователей спутникового Интернета. Следовательно, у опрашиваемых людей можно выяснить их теоретическую осведомленность об использовании спутникового интернета на практике.

Поэтому мы задали вопрос: По каким причинам вы не подключаете спутниковый интернет? И получили ответы: - дорого - 40%, - долго - 42 %, - сомневаюсь, что найду мастера, который подключить корректно - 13% нет предложений на рынке услуг - 5%.

Зачем для спутникового Интернета и ТВ нужна тарелка? получены следующие ответы: - отражать сигнал - 38 %; - принимать сигнал – 35%; - не знаю - 27 %.

На вопрос: Влияет ли на скорость подключения облачная погода? ответили следующим образом: - да - 27 %;- нет - 34 %;- не знаю 39 %.

На вопрос: Будут ли работать необходимые пользовательские программы через спутник (ICQ, почта, Flashget и др.)? нами были получены следующие ответы: будут (86 %), не будут (9 %) , зависит от скорости (5 %).

Таким образом, как видно из проведенного опроса большинству учащихся не хватает знаний о том, какую роль играет спутник в истории сети Интернет, чему и было посвящено наше исследование.

В результате нашего исследования нами выявлено, что совсем немногие из опрошенных учащихся понимают технические аспекты спутникового интернета, даже если являются пользователями спутникового ТВ.

Основные потребители спутникового интернета - это расположенные вдали от основных транспортных магистралей небольшие населенные пункты (условно говоря "меньше 10 тысяч жителей"), отдельные домовладения, дачные поселки.

Цель нашего исследования достигнута, гипотеза частично подтвердилась.

Использованная литература

1. Официальный сайт компании «Интерспутник» [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.intersputnik.ru/history.htm>.
2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
3. Стандарт DVB-S2. Новые задачи — новые решения//Журнал по спутниковому и кабельному телевидению и телекоммуникациям. «Телеспутник» [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.telesputnik.ru/archive/116/article/62.html>.

УДК 004.94

Доста А.Н.
Компьютерная школа «Инфосфера», группа Инфосфера 31,
г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Любутова Е.Г., преподаватель
компьютерной школы «Инфосфера»

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИГР В УЧЕБНОЙ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ СРЕДЕ ЛОГОМИРЫ 3.0. РАЗРАБОТКА ЛОГИЧЕСКОЙ ИГРЫ «4 В РЯД»

Компьютерная игровая индустрия сегодня – это и способ организации досуга взрослых и детей, и средство развития разнообразных способностей человека, и средство общения, и даже средство заработка. И потому программирование игр в настоящее время – одна из наиболее интересных и актуальных областей программирования. Первые навыки программирования игр можно приобрести, обучаясь программированию в школе.

Цель работы: Исследование возможностей учебной мультимедийной среды ЛогоМиры 3.0 для программирования игр.

Задачи:

1. Проанализировать существующую классификацию компьютерных игр.
2. Оценить возможности учебной среды программирования Лого-Миры 3.0 в области программирования игр.
3. Выбрать наиболее подходящий тип игры и реализовать его на языке программирования Лого.

Методы исследования:

1. Поиск информации;
2. Сравнительный анализ;
3. Компьютерное моделирование;
4. Практический метод.

Компьютерная игра — компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса, связи с партнёрами по игре, или сама выступающая в качестве партнёра.

Первые примитивные компьютерные игры были разработаны в 1950-х и 1960-х годах. С тех пор прошло уже более полувека, и компьютерные игры стали неотъемлемой частью нашего мира.

Согласно популярной классификации, игру «4 в ряд» можно охарактеризовать так:

1. По жанру – логическая.
2. По количеству игроков – многопользовательская офлайн на одном компьютере.
3. По стилистике – виртуальный аналог настольной игры.
4. По платформам – для персонального компьютера, ОС Windows, на базе учебной среды программирования ЛогоМиры 3.0

Выводы:

Среда программирования ЛогоМиры является учебной, позволяет познакомиться с основами игрового моделирования, однако имеет существенные ограничения в области создания качественных программных продуктов.

В частности, создать эффектную игру жанра Action не позволяют:

1. Слишком большая задержка действий объекта при управлении им.
2. Отсутствие возможности программирования клавиатуры для управления объектами.
3. Недостаточное разрешение рабочего окна.

Логическая игра не требует быстрого отклика среды на действия игрока. Управление объектами такой игры можно организовать с помощью мыши. А также данный жанр не предъявляет повышенных требований к качеству графики.

Игра «4 в ряд» была протестирована учащимися и преподавателями компьютерной школы «Инфосфера» и получила высокую оценку. Приобретение первого опыта в области программирования игр создает основу для дальнейшего развития навыков программирования на языках высокого уровня.

УДК 004.896

Замятин А.Ю., Уваров М.А.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Иванов К.В., аспирант ПГТУ

УПРАВЛЕНИЕ КОЛЁСНЫМ РОБОТОМ ПРИ ПОМОЩИ ЗВУКА

Рассматривается задача управления колёсным роботом при помощи звукового сигнала. Исследуются вопросы построения модели колёсного робота с двумя двигателями, микрофоном, микроконтроллером и управления данным роботом. Изучаются основы программирования микроконтроллеров для робототехнических систем.



Рис. 1. Робот с микрофоном

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований был собран макет тележки с двумя ведущими колёсами и микрофоном. Управление этими колёсами осуществляется контроллером Arduino Uno. Фотография модели робота приведена на рисунке 1. Программа управления движением написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

Было проведено три основных эксперимента. В первом эксперименте исследовался спектр и форма звуковой волны для разных видов звуков, улавливаемых микрофоном. В ходе эксперимента было выявлено, что для управления роботом наиболее подходит звуковой сигнал в виде свиста.

Во втором эксперименте воспроизводился звук через динамик мобильного телефона при разных расстояниях от динамика до микрофона.

С помощью скетча на языке Processing на стороне компьютера наблюдали спектр этих сигналов. В ходе эксперимента было выявлено, что на расстоянии до 1 метра микрофон будет хорошо принимать сигнал для управления роботом.

В третьем эксперименте исследовали спектр самого высокого и самого низкого свиста, издаваемого человеком. Удалось получить свист в диапазоне от 1 до 3 кГц, следовательно, программу для контроллера нужно написать таким образом, чтобы робот реагировал именно на эти частоты.

УДК 004.3

Зонова Ю.В.

СОШ № 5, г. Йошкар-Ола

*Научные руководители: **Бырканова А.Н., Зонова Е.А.**,
учителя общественнознания СОШ №5*

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ, СОДЕРЖАЩЕЙ ИНФОРМАЦИЮ О КАЖДОМ ЧЕЛОВЕКЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА И ОБЛЕГЧЕНИЯ РАБОТЫ ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР

Цель: создание программы, имеющей все сведения о каждом человеке (увлечения, уровень образования, межличностные отношения, положение в обществе, отпечатки пальцев, физические возможности)

Задача: иметь информацию о каждом человеке для того чтобы контролировать общество, для более быстрого и безопасного способа нахождения преступников.

Актуальность: в настоящее время преступность носит глобальный характер, но, когда будет база данных по каждому человеку, учитывающая все его склонности, уникальные и неповторимые признаки, такие как отпечатки пальцев и сетчатки, собственные интересы, проще будет предотвращать преступления и незаконные действия отдельных личностей. Однако следует сделать это так, чтобы технологии дозировано внедрялись в частную жизнь, иначе это уже будет нарушением прав человека.

Применение указанных методов: получается, что данная программа будет неким подобием социальной сети, где содержится подробная информация по каждому человеку, по его личностным особенностям.

Ход работы: провести опрос среди учащихся с 8 по 11 кл., выяснить их мнение по поводу необходимости в настоящее время разработки такой программы.

Новизна и практическое использование: будет разумно внедрить эту программу в службы внутренних органов, например, в ФСБ. Мне известно, что сейчас существует похожая система, однако в нее занесены уже существующие преступники, а с этой новой программой будет возможно даже предотвращение появления преступлений и преступников.

Вывод: Также эта разработка, направленная на обеспечение безопасности жизни общества путем информационных технологий, предполагает наличие маячков у бывших преступников, совершивших ранее преступление и вышедших из-под ареста. Я считаю, что в современном мире, где мы не знаем, чего ожидать от завтрашнего дня, где каждый день разгорается великое множество различных конфликтов, эта программа будет, действительно, полезна. Внутренние структуры в свою очередь обязаны строго соблюдать закон о защите персональных данных. С помощью данной, постоянно обновляющейся, мне кажется, сократиться количество преступной деятельности отдельных личностей и группировок.

УДК 004

Камерный А.В.

Краснооктябрьская СОШ, РМЭ

*Научный руководитель Овчинникова Т.В., учитель информатики
Краснооктябрьской СОШ*

ТРИГГЕРЫ В ПРЕЗЕНТАЦИИ

Просмотрев некоторые презентации к урокам, я заметил, что можно сделать не просто анимированные картинки и текст в презентации, а целые игры, кроссворды, тесты.

Цель моей работы – создать анимированную игру для начальной школы.

Задачи:

- изучить литературу по созданию игр, кроссвордов в программе PowerPoint

- научиться создавать анимацию в презентации с помощью триггеров
- найти задания посильные для начальной школы
- создать дидактический материал для уроков в 1 классе.

Предмет исследования – триггеры в презентации.

Новизна исследования заключается в создании более интерактивной презентации, созданной по своему сценарию.

Материалы моей работы можно использовать на различных уроках в начальной школе. Работу уже опробовала и применяет на уроках Киселева Елена Петровна.

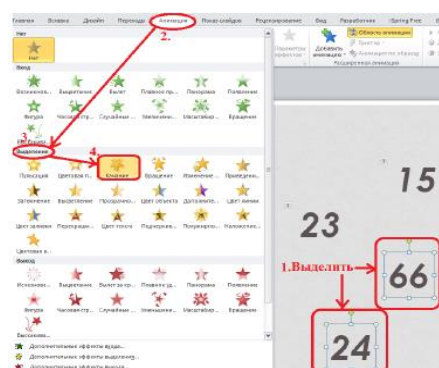
Понятие о триггерах и область их применения

Триггер в переводе с английского означает - спусковой крючок, запуск. С помощью триггера можно задать действие любому объекту.

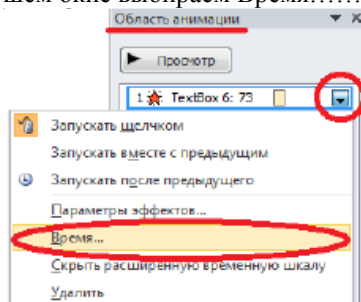
Создание слайда с триггерами

Сначала, как всегда, надо придумать, что же мы хотим и создать сам слайд.

Допустим, мы хотим выбрать из предложенных чисел четные. А нечетные, при щелчке по ним должны будут исчезнуть. Кроме того, надо дать ребенку право на ошибку. Если ошибка, то это число мигает, но остается на месте.



В Области анимации нажимаем на треугольник и в выпадающем окне выбираем Время.....



Так настраиваем триггеры для всех объектов.

Результат:



Работая над этим проектом, я узнал много интересного о интерактивных презентациях. Ещё научился работать с триггерами в программе

Power Point. Эту работу я планирую продолжить и научиться создавать тесты с выставлением оценки за него.

Использованная литература

1. <http://www.nachalka.com/node/1387>
2. <http://www.youtube.com/watch?v=LqOSAeo58CE>
3. <http://viki.rdf.ru/trigger/>
4. <http://www.myshared.ru/slide/221590/>
5. Аксенова А.К., Якубовская Э.В. Дидактические игры / Просвещение, 1987.

УДК 004.932

Канюшкова М.В.

Лицей № 11, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель Ронжина Т.А., учитель информатики
и ИКТ лицея №11*

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА НА ТЕМУ «WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ШКОЛЫ»

Современные технологии прочно закрепляют свои позиции в образовании. На современных уроках никого уже не удивит презентацией или интерактивной доской. Многие учителя пользуются различного рода тестами и приложениями в Интернете для проверки домашнего задания и общего уровня знания учащихся. Однако, многие из преподавателей и учеников были бы рады независимой оценке знаний прямо на уроке. Подобные приложения присутствуют среди информационных технологий образования, но качественное программное обеспечение, как правило, платное. Поэтому в этой исследовательской работе мы попытались создать Web-приложение для школы, которое, не только предоставляло теоретический материал по теме урока, но и имело ряд оценочных заданий.

Таким образом, **цель** работы – создать Web-приложение для школы, предоставляющее обучающие материалы и оценку теоретических и практических знаний учащихся.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучение и создание базы данных в MySQL
2. Проектирование взаимодействия подсистем проекта
3. Создание системы пользователей

4. Создание системы тестирования

5. Создание системы статистики

Объект исследования - создание электронных курсов

Предмет исследования – разработка web-приложений на основе технологий nginx + fastCGI (php5) + mysql.

При изучении Mysql была создана структура базы данных приложения. Далее необходимо было разработать основные системы: пользователей, тестирования, оценивания, статистики.

В начале было реализована система пользователей. Пользователи разделялись на учителей и учеников со свойственными возможностями.

Далее разрабатывалась система тестирования. Учитель можешь загружать себе тесты и прикреплять их к ученикам. После прохождения учениками тестов, учитель получает уведомление.

Далее необходимо было разработать алгоритм оценивания учащихся. Было решено, что учитель устанавливает коэффициент выполнения для каждой оценки самостоятельно, для учета предпочтений каждого учителя. Система статистики была завершающим этапом, она разделялась на статистику "по тестам" и "по студентам". "По тестам" была доступна учителю и ученику, она показывала какие тесты были решены. "По студентам" доступна только учителю, она показывает всех студентов учителя с количеством решённых тестов.

Создано web-приложение, которое помогает учителю с тестированием учащихся по пройденному материалу. Созданы: подсистемы проекта, система тестирования, система оценивания.

Позднее будет доработка web-приложения для более обширного выбора предметов и вариантов тестирования, которое поможет составить полное представление понимания материала даваемого учителями.

УДК 004.946; 371.6

Комелин М.Н., Соловьев В.А.

Лицей «Мегатех», г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Жеребцова О.В., учитель информатики лицея;

Морозов М.Н., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

ОБУЧЕНИЕ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Виртуальная реальность – это созданный техническими средствами мир, в котором человек ощущает себя близко к тому, как он себя ощущает в реальном мире.

Цель исследования: изучить мир Виртуальной Академии [1], ее возможности для проведения школьных уроков с целью выявления особенностей обучения в виртуальном мире.

Объект исследования: 3D среда для дистанционного обучения – Виртуальная академия.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить среду Виртуальной Академии и ее возможности;
- 2) записать урок информатики;
- 3) выявить достоинства и недостатки проведения урока в виртуальном мире.

Виртуальная академия – это образовательный виртуальный мир. В виртуальном мире учебная аудитория выглядит как обычная реальная аудитория, ученики и учителя присутствуют на занятии в виде трехмерных персонажей – аватаров, а виртуальное занятие похоже на традиционное живое. Для обучения не требуется дорогостоящее оборудование: достаточно среднестатистического персонального компьютера и стабильного доступа в сеть Интернет.

Отметим общие плюсы виртуального обучения:

- 1) ученик занимается у себя дома, а значит, не нужно никуда ходить;
- 2) не важно, что происходит на улице: в обычных школах отменяют учебу из-за плохой погоды – в Виртуальной Академии погода за окном не имеет значения;
- 3) в Виртуальной Академии могут обучаться люди с ограниченными возможностями.

При проведении исследования в Виртуальной академии был проведен и записан урок «Алгоритмическая конструкция Ветвление». Урок может быть просмотрен по адресу URL: <http://vacademia.com/record/detailed/6010>.

При проведении урока использовались следующие инструменты: преподавательская доска, письменные и рисовальные принадлежности, стикеры, указки. Кроме того, каждый учащийся использовал свою интерактивную доску как тетрадь, на нее же с помощью инструмента трансляции окна выводилось приложение Free Pascal IDE, в котором решались предложенные задачи. Взаимодействие с учителем осуществлялось в основном с использованием голосовой связи, которые умножают эффект личного присутствия, а также с использованием кратких текстовых сообщений для персонального приватного общения.

В процессе работы на уроке и после обсуждения результатов урока были выявлены следующие положительные моменты:

1) Виртуальная Академия имеет множество инструментов, помогающих в обучении, они не просто дублируют средства, используемые на обычном уроке, а дают дополнительные возможности;

2) если вы заболели или попали в больницу, то вы всегда сможете связаться с преподавателем и без проблем усвоить новую тему;

3) Виртуальная Академия поддерживает воссоздание реального класса, то есть можно полностью сконцентрироваться на обучении;

4) Виртуальная Академия похожа на компьютерную игру, и для современных подростков электронное обучение увлекательно.

Из отрицательных моментов можно отметить следующие:

1) неполная передача мимики и жестикуляции, эмоций;

2) сложно поддерживать дома, в нерабочей обстановке, соответствующую концентрацию на уроке;

3) проверочные работы в виртуальной реальности не всегда могут контролироваться преподавателем: честность выполнения работы зависит только от учащегося;

4) отвечая на вопрос, мы не ощущаем взгляда учителя, не видим выражения лица и трудно понять, что он думает по поводу ответа.

Погружаясь в образовательный виртуальный мир, мы движемся к новому виду обучения, а в Виртуальной Академии школьники могут легко и с пользой делать первые шаги в виртуальном мире.

Использованная литература

1. Официальный сайт Виртуальной Академии [электронный ресурс]. – 2009-2015. – Режим доступа: <http://vacademia.com> свободный.

УДК 004.02

Комиссаров А.И., Роженцова Ю.С.,
СОШ № 30, г. Йошкар-Ола, Компьютерная школа «Инфосфера»
Научные руководители: Пинешкин Ю.С., преподаватель СОШ №30;
Горохова Р.И., канд. пед. наук, доцент ПГТУ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Информационные технологии в современном мире вошли во все сферы деятельности человека. Применение компьютера в качестве но-

вого динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

Математическое моделирование с давних времен используется как один из фундаментальных методов познания, а дальнейшему его совершенствованию способствовало появление и развитие ИТ. Математическое моделирование заключается в том, что исходный объект заменяется математической моделью, строятся вычислительно-логические алгоритмы с использованием информационных технологий или сред программирования и идет его дальнейшее изучение. Математическая модель, созданная средствами информационных технологий, позволяет повысить доступность ее восприятия, понимания сущности происходящих процессов, а также вызывает познавательный интерес, что делает тему проводимого исследования актуальной.

Цель исследования: рассмотреть возможности информационных технологий для решения задач математического моделирования.

Для достижения поставленной цели были решены задачи:

- проведен анализ информационных технологий, которые применяются в математическом моделировании;
- рассмотрены программные средства для построения математических моделей MS Excel, MathCad, MatLab, Maxima;
- проведено математическое моделирование задач в различных средах и выполнен сравнительный анализ результатов и алгоритмов.

Применение программных средств Maxima, MathCad и MatLab для решения задач математического моделирования позволяет выполнить визуализацию результатов вычислений. Их использование основано на необходимости знакомства и освоении принципов работы программной среды. Моделирование в среде электронных таблиц позволяет получить модели, их графическое представление и провести анализ результатов без привлечения дополнительных средств на приобретение систем компьютерной математики.

Применение инструментальных средств, систем программирования, связано с хорошим знанием языков и алгоритмов. В исследовании рассмотрены логические задачи и выполнено их математическое моделирование в разных средах.

Анализ результатов моделирования показал, что для наиболее качественного исследования и получения моделей, удовлетворяющих всем требованиям изучения объекта, можно выполнять моделирование с применением информационных технологий разных видов.

Кошкина А.С.

СОШ № 1, п. Сернур, РМЭ

Научный руководитель Заболотских И.А., учитель СОШ № 1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЬЮТЕРА НА ЗРЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ

Если вопрос о влиянии электромагнитных полей на здоровье еще спорный, то уж наверняка на зрение компьютер влияет отрицательно. В любом случае, когда дети или взрослые заняты работой, связанной с напряжением зрения, их глаза утомляются. Эта проблема хорошо знакома автолюбителю, долгое время находящемуся в пути, или любому читателю, часами не отрывающемуся от книги. Компьютер – это достижение современной цивилизации. Противоречие заключается в том, что, несмотря на то, что компьютер – вещь несомненно, полезная в деятельности человека, однако в то же время он может оказывать пагубное воздействие на здоровье и психику людей. Именно поэтому нами выбрана тема по исследованию влияний компьютера на здоровье учеников Сернурской школы №1, а именно на зрение.

Цель исследования: изучение влияния компьютера на зрение обучающихся Сернурской школы №1.

Для достижения цели были реализованы следующие задачи:

- 1) провести обзор литературы по данной теме
- 2) провести исследование в школе (анкетирование) среди обучающихся
- 3) проанализировать результаты анкетирования, сделать выводы
- 4) дать рекомендации по работе с компьютером.

В работе описывается обзор литературы и других источников, проводится анкетирование среди учащихся школы.

Для проведения исследования проводился социальный опрос среди учащихся 1-11 классов по следующим вопросам:

1. Есть ли у вас дома компьютер?
2. В каком возрасте вы начали работать на компьютере?
3. Сколько часов в день в среднем вы проводите за компьютером?
4. Чему вы отдаете предпочтение: компьютеру или спорту?
5. Играете ли вы в компьютерные игры?
6. Сколько времени проводите за компьютерной игрой?

7. Чему вы отдаете предпочтение: общению с друзьями или с компьютером?

8. Что вы предпочитаете: прогулку на свежем воздухе или компьютер?

9. При работе с компьютером делаете ли вы гимнастику для глаз?

10. Как вы думаете, какое общение с другом лучше: по компьютеру или непосредственно?

На основе результатов анкетирования мы сделали следующие выводы:

1. Изучив литературу и материалы сети Интернет, мы выяснили, что компьютер кроме положительных моментов, оказывает и негативное влияние на здоровье людей. В первую очередь от длительной и неправильной работы на компьютере страдают глаза: они утомляются, раздражаются, что может привести к потере зрения, к миопии (близорукости).

2. Исходя из нашего исследования, мы установили, что средний возраст начала работы на компьютерах молодеет. Большая часть респондентов очень много времени проводит за компьютером, не зная, что необходимо делать зарядку для глаз. Имеются и положительные факты: большинство учеников предпочитают компьютеру спорт, прогулку на свежем воздухе и непосредственное общение с друзьями.

3. В течение трех лет увеличивается число школьников, страдающих миопией. Это напрямую связано с расширением сферы распространения компьютера в жизни человека.

4. Нами были составлены рекомендации для учеников, учителей и родителей, в которых мы уделили внимание гимнастике для глаз и организации рабочих мест.

Использованная литература

1. Аветисов Э.С. «Близорукость» - М.: Медицина, 1986.
2. Думанский Т. Заигравшиеся дети. Воспитание школьников. – 2000. - №1. – С.31-33.
3. Капуничева О. Дети и компьютер. Школьная библиотека. – 2004. - №7. – С.49-52.
4. Моторин В. Дети и компьютер. Воспитание школьников. – 2000. - №8. – С.25.
5. Степанова М. Ребенок и компьютер: проблемы безопасности общения. Директор школы. -2000. - №5. – С.81.

Красников А.Д.
Компьютерная школа «Инфосфера» г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Любутова Е.Г., преподаватель
компьютерной школы «Инфосфера»

ГЕНЕРАЦИЯ ШТРИХ КОДА СТАНДАРТА EAN-13 СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCALABC.NET

Сегодня конкурентоспособность и рентабельность бизнеса все больше зависит от того, насколько быстро и оперативно данные о бизнес-процессах поступают к менеджерам, принимающим управленческие решения. По-настоящему высокой эффективностью управления способны достичь только те фирмы, где применяются современные информационные технологии и организован замкнутый цикл передачи данных по информационным каналам. Такие компании выделяются среди конкурентов за счет высокого качества управления и возможности принимать быстрые и эффективные решения на основе доступной в любой момент информации.

Внедрение информационных технологий означает не просто наличие компьютерной системы управления, еще это означает наличие цифровых устройств в точках первичного сбора информации, призванных облегчить ввод информации, уменьшить число ручных операций и минимизировать число ошибок при вводе данных.

Среди множества задач, связанных с первичным сбором информации, можно выделить автоматическую идентификацию (распознавание и различение) разнородных предметов (товары, инвентарь, багаж, документы и т.п.). Ее решение предполагает выполнение следующих шагов: присвоение каждому предмету определенного идентификатора (номера или кода), нанесение на предмет специализированной метки, содержащей идентификатор, считывание данных с метки цифровым устройством, перевод данных метки в электронный текстовый / числовой вид, доступный для непосредственного восприятия человеком или обработки другими техническими устройствами.

В качестве идентификатора можно использовать графические, магнитные, радиочастотные и электронные метки. Все они предназначены для автоматической идентификации и находят применение в различных сферах, но наибольшей популярностью пользуется графическая метка в виде штрих-кода.

Цель: исследовать состав и принцип генерации штрих - кода EAN-13, написать программу генерации штрих-кода в PascalABC.NET.

Задачи:

1. изучить историю и цель создания штрих-кодов
2. сферы применения штрих-кодов и порядок их приобретения
3. изучить принцип генерации штрих-кода EAN-13
4. рассмотреть алгоритм формирования контрольного числа штрих-кода.
5. создать программу, генерирующую штрих-код и его контрольное число.
6. представить процесс в доступной форме целевой аудитории проекта.

Методы исследования:

1. Поиск информации;
2. Сравнительный анализ;
3. Компьютерное моделирование;
4. Практический метод.

Анализ полученных результатов:

В результате исследования произошло осмысление одного из актуальных процессов действительности, алгоритм генерации штрих-кода рассмотрен детально и реализован на одном из языков программирования.

Выводы:

Штрих код EAN-13 является очень надежным, эффективным средством для сканирования и передачи информации, идентифицирующей товар. Создание штрих-кодов является перспективным направлением современного программирования. Дальнейшим развитием проекта является рассмотрение алгоритма и генерация QR-кода.

УДК 004.9

Кублицкая А.В., Д., Стародубцева А.В.

СОШ № 30, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Пинешкин С.П., преподаватель СОШ № 30

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДАЧИ ШКОЛЬНЫХ ЗВОНКОВ

В наше время электроника шагнула вперед. За сравнительно небольшие деньги людям стал доступен огромный ассортимент электроники и

компьютерной техники. Вследствие этого стала происходить массовая автоматизация различных процессов. Эти изменения не обошли стороной и сферу образования. Претерпела изменения структура проведения уроков, так как появилась возможность покупки компьютеров и проекторов не только в специальные классы, но и в обычные кабинеты, произошли изменения в процессе проведения ЕГЭ, которые позволили сделать проверку знаний максимально честной, появились электронные дневники и т.д. Мы решили присоединиться к этому прогрессу и создать автоматическую систему звонков, которая была бы финансово доступна любой школе нашей страны.

Цель работы: создание автоматической системы школьных звонков, подсчет затрат и оценка эффективности проекта.

Задачи:

- 1) Написать программу на языке Pascal для обеспечения правильной работы системы в зависимости от времени и особенностей расписания.
- 2) Разработать электронную схему и на её основе создать устройство, обеспечивающее связь между компьютером и высоковольтной системой включения звонков.
- 3) Подсчитать затраты на создание системы.
- 4) Оценить эффективность созданной системы, сделать выводы.

Методика исследования включала в себя моделирование процесса, эксперимент, практическая проверка результатов и экономический анализ.

В *результате* проделанной работы была получена система автоматической подачи звонков в школе. Были рассчитаны затраты на внедрение данной системы в образовательном учреждении. На этой основе была оценена эффективность созданного проекта и сделаны выводы о возможности дальнейшего использования и распространения созданной системы.

УДК 004.92

Лавникович Р.В., Кирий Д.В.

Лицей «Мегатех», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Жеребцова О.В., учитель информатики лицея

ПОСТРОЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОГО ПОДХОДА

В работе [1] описаны принципы построения гор и деревьев с использованием стохастических фракталов, в данной работе развивается описанный фрактальный подход к рисованию природных объектов.

Цель работы – построить очертания природных объектов: ели, облаков, улучшить предложенные в работе [1] очертания границ гор с использованием фрактального принципа построения объектов.

Задачи исследования:

- 1) сформулировать правила построения стохастических фракталов для получения очертаний облака, ели, границы гор;
- 2) реализовать сформулированный алгоритм программно;
- 3) исследовать особенности выбора случайных параметров для получения картинки природных объектов, близкой к реальности.

Будем понимать под елью объект, составленный из главного отрезка – ствола дерева, – а также из второстепенных отрезков – ветвей, отложенных от ствола под произвольными углами. Для получения самоподобия для каждой ветки выполняются построения, аналогичные стволу (рисунок 1). Для лучшего приближения к реальности последний уровень рекурсии можно окрасить другим цветом.

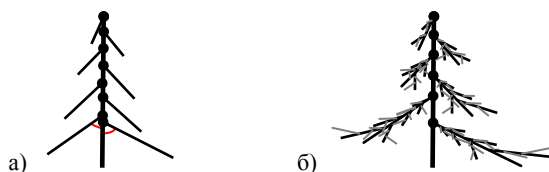


Рис. 1. Построение ели. а) первый шаг; б) самоподобие на 2 и 3 шаге

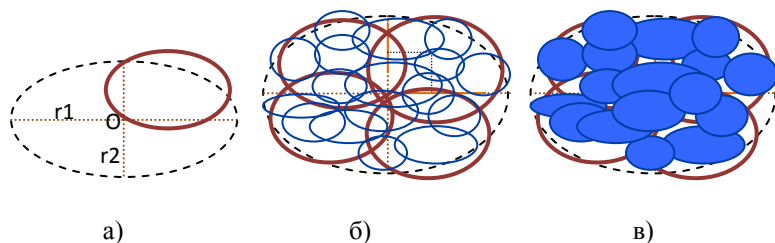


Рис. 2. Построение облака: а) и б) иллюстрация самоподобных разбиений; в) множество окончательных эллипсов формируют облако

Под облаком будем понимать объект, имеющий эллипсообразную форму и состоящий из более мелких объектов, по форме напоминающих эллипс. Основные принципы самоподобного построения облака из эллипсов приведены на рисунке 2. При визуализации закрашивается

только последний уровень подобия. Варьируя количество дроблений на каждом уровне можно получить «редкие» и «плотные» облака.

Для построения более реалистичного контура горы используем принцип построения ломаной, схожий с построением кривой Коха. Принципы построения ломаной приведены на рисунке 3.

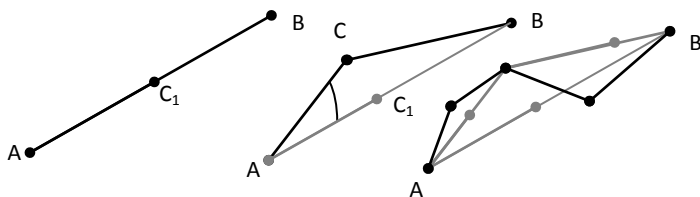


Рис. 3. Построение ломаной линии контура гор.

Предложенные алгоритмы реализованы программно, результат работы алгоритмов с различными случайными параметрами можно увидеть на рисунке 4.



Рис. 4. Результат работы программы

Использованная литература

1. Лавникович Р.В., Кирий Д.В. Построение природных объектов с использованием фрактального подхода // Мой первый шаг науку: матер. II Поволжского науч.-образ. форума школьников. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – Ч.1. – с. 213-215.

УДК 004.921

Ласточкин К.Д.
СОШ № 19, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Ласточкин Д.М., канд. техн. наук,
доцент ПГТУ

СОЗДАНИЕ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В MS EXCEL

Общеизвестно, что значительная часть практических задач решается на персональном компьютере в среде MicrosoftOffice, в частности в Word, Excel, PowerPoint. Фактически, для работы с ними пользователю не обязательно знать весь набор функций и команд, а достаточно самых минимальных знаний. Тем не менее во многих случаях знать дополнительные функции не помешает — они помогут сэкономить массу времени и усилий. Некоторые дополнительные возможности повышения эффективности графической работы в MS Excel мы и рассмотрим в данном докладе.

Цель работы: повышение эффективности дополнительного использования графических возможностей программы MS Excel путем использования заливки цветом группы ячеек таблицы.

Задачи:

1. Изучить известные графические возможности программы MS Excel.
2. Создать графическое изображение в программе MS Excel заливкой цветом группы ячеек таблицы.

Суть работы заключается в том, что файл графического формата необходимо изобразить в виде группы ячеек MS Excel, размеченных и закрашенных в соответствии с пикселями оригинальной картинке. В результате получится изображение растрового типа, которое можно использовать в дальнейшем как готовую картинку.

При создании изображения нужен вид листа с сеткой, похожей на разлиновку тетради «в клетку». Для этого необходимо выделить весь лист или область листа, щелкнув в клетку на пересечении заголовков столбцов и строк, а затем, перейдя на заголовки столбцов, через контекстное меню установить ширину столбцов равную высоте.

Сложность создаваемого изображения не ограничена и зависит в большей степени от терпения, чем от художественных способностей человека.

В качестве примера работы было создано изображение Герба Республики Марий Эл в программе MS Excel вышеуказанным способом (Рисунок 1).

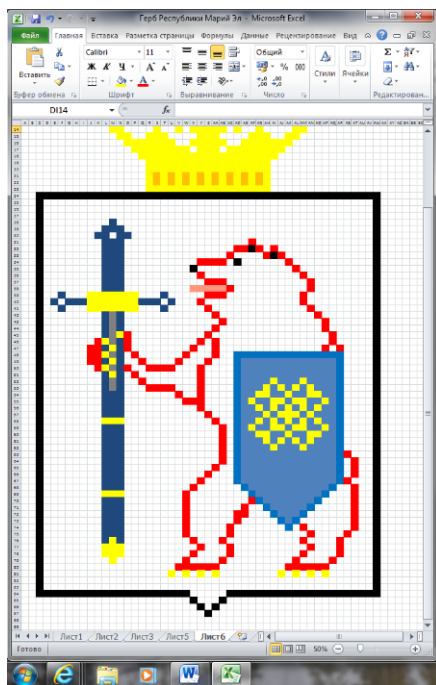


Рис. 1 – Пример создания растрового изображения в MS Excel

Применение данного способа рисования расширяет список графических возможностей программы MS Excel еще одним, достаточно простым и доступным способом. И, главное, для этого не нужно изучать довольно сложные программы и приобретать дополнительное программное обеспечение, а знакомый интерфейс программы позволяет повысить эффективность работы.

Предлагаемый способ создания изображения отличается:

- доступностью;
- простотой интерфейса;
- универсальностью.

*Лучинина А.С.**Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Лучинин З.С., аспирант ПГТУ*

АЛГОРИТМ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕПТИДА АНТИБИОТИКА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

Сегодня существует огромное количество болезней, возбудителями которых являются бактерии. В настоящее время наиболее результативным средством борьбы против них являются антибиотики. Современным способом определения качественного состава антибиотика является масс-спектрометрия. Этот метод позволяет обработать информацию быстро и с наибольшей точностью. Масс-спектрометр (прибор для определения масс ионов вещества) выдает информацию в виде последовательности чисел, которые представляют собой массы составляющих антибиотика, скомбинированных между собой. Но для того чтобы получить информацию в стандартном виде (последовательность аминокислот) необходимо создание алгоритмов преобразования последовательности масс-спектрометрии.

При исследовании пептидных антибиотиков применяется таблица соответствия аминокислот и их масс, так же выраженных в Да.

Таблица 1

Таблица соответствия аминокислот и их масс в Дальтон

G	A	S	P	V	T	C	I	L	N
57	71	87	97	99	101	103	113	113	114
D	K	Q	E	M	H	F	R	Y	W
115	128	128	129	131	137	147	156	163	186

Для получения спектра масс пептида его разделяют на комбинации последовательных аминокислот. Например, циклический пептид NQEL имеет 12 возможных комбинаций аминокислот: N, Q, E, L, NQ, QE, EL, LN, NQE, QEL, ELN и LNQ. При этом теоретический спектр данного циклического пептида представляет собой набор масс всех возможных комбинаций аминокислот, расположенных в порядке возрастания от нуля до конечной массы всего белка. Ниже приведена таблица комбинаций циклического пептида:

Таблица 2

**Представление циклического пептида NQEL
в последовательности масс-спектрометра**

0	113	114	128	129	227	242
	L	N	Q	E	LN	NQ
242	257	355	356	370	371	484
EL	QE	LNQ	ELN	QEL	NQE	NQEL

Таким образом, для восстановления последовательности аминокислот достаточно иметь теоретический спектр белка и построить различные комбинации из предполагаемых аминокислот, в соответствии с спектром масс. При этом каждой массе в спектре, не превосходящей 186 Да, соответствует аминокислота.

Предположим, дан спектр, по которому необходимо восстановить последовательность аминокислот. Для начала, с помощью таблицы соответствия аминокислот и их масс узнаем, какие аминокислоты входят в состав пептида (белка). Далее, подбираем комбинации, состоящие из 2 аминокислот так, чтобы их масса соответствовала данному спектру масс. Аналогично, подбираем 3-меры, 4 меры и 5-меры, которые будут конечными комбинациями аминокислот, то есть возможными белками, для которых дан спектр масс.

5-меры, полученные в результате комбинирования аминокислот являются лишь малой составляющей реального антибиотика. Поэтому, при работе со спектром масс реального антибиотика, количество операций значительно возрастает, и обработка занимает гораздо больше времени. Возникает необходимость в разработке программного обеспечения для автоматизации процесса получения пептида антибиотика при помощи метода анализа спектра масс. Таким образом, появляется необходимость в разработке программного обеспечения. При обработке спектра масс пептида антибиотика алгоритмы полного перебора сводятся к задаче с экспоненциальным ростом. Для оптимизации времени нахождения требуемого результата предложен алгоритм поиска значения из суммы заданных чисел. Первый этап состоит в нахождении всех 1-меров в заданном наборе спектра масс, которые будут входить в состав итогового пептида. На следующем этапе производится построение В-дерева, узлами которого являются набор 1-меров. Для оптимизации используемой памяти и времени происходит отсечение заведомо неверных решений во время построения дерева. После построения дерева необходим обход дерева и вывод всех путей, сумма которых по узлам равна максимальному значению в спектре масс.

Вывод: имея спектр масс антибиотика, возможно восстановить его аминокислотный состав. Предложенный алгоритм требует меньше времени, что важно для своевременного поиска необходимого антибиотика. Также получение антибиотика с помощью спектров масс гарантирует большую точность, что может способствовать снижению количества экспериментов и лабораторных исследований.

УДК 004.896

Макарова О.И., Баженова Е.С.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Сибиряков М.А., аспирант ПГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ДАЛЬНОМЕРА В СОСТАВЕ ДВИЖУЩЕЙСЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В рамках представленной работы **изучаются** особенности построения колесного робота с двумя двигателями и основы программирования микроконтроллеров с целью управления ими.

В качестве метода исследования применяется эксперимент. Основной целью исследования является изучение параметров инфракрасного дальномера Sharp GP2Y0A021 (ИК) и робота, движущегося по траектории линии, опираясь на датчики линии. Для проведения экспериментов был собран колесный робот с датчиками линии и ИК (рис. 1). Управление ими осуществляется контроллером на основе платформы Arduino Uno. Логика работы робота запрограммирована в среде Arduino на Си-подобном языке.

Всего было проведено два эксперимента. Первый из них заключался в измерении точности определения расстояния до объекта ИК дальномером в зависимости от типа материала объекта. Использовались следующие виды поверхности: прозрачный пластик, бумага, ткань, черный пластик, зеркало, дисплей мобильного телефона (монитора) и горящая лампа. В результате было выяснено, что точность определения расстояния имеет наихудший результат для прозрачного пластика, дисплея телефона и горячей лампы. Таким образом, для более точного определения расстояния для этих поверхностей лучше всего подойдет ультразвуковой дальномер.

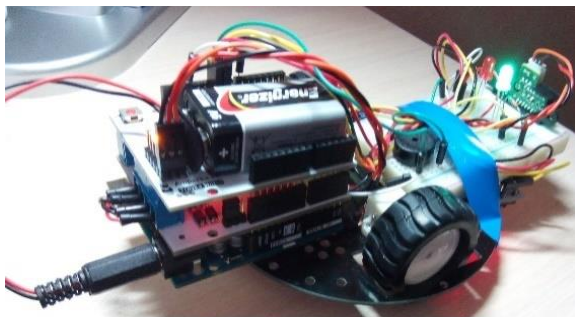


Рис. 1. Колесный робот с датчиками линии и ИК дальнометром

Второй эксперимент заключался в определении допустимой толщины линии траектории движения робота. Расстояние между датчиками линии – 55 мм. В процессе эксперимента был сделан вывод, что при толщине линии меньшей, чем 18 мм, логика движения робота по линии не срабатывает.

УДК 004.896

Мальков Д.С., Мошкин П.П.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Кошпаев А.А., аспирант ПГТУ

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОТОРОМ КОЛЁСНОГО РОБОТА НАПРАВЛЕННЫМ ИСТОЧНИКОМ СВЕТА

Рассматривается задача подбора источника света, определения расстояния, с которого будет возможно управление роботом, и порогового значения, которое будет определять засвеченный фоторезистор.

Исследуются вопросы построения модели колёсного робота с четырьмя двигателями и управления им. Так же рассматривается способ подключения фоторезистора, снятия показаний с него. Изучаются основы программирования микроконтроллеров.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований был собран макет полноприводной мобильной четырехколесной платформы с двумя ярусами. Управление колёсами осуществляется контроллером на основе платформы Arduino. Фотография

модели приведена на рисунке 1. Программа управления движением написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

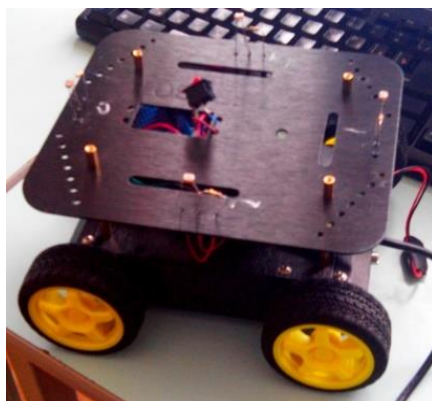


Рис. 1. Модель колёсного робота

Для проведения эксперимента были выбраны следующие источники света: вспышка мобильного телефона, регулируемый светодиодный фонарик (рассеянный и направленный луч света) и лазерная указка. Эксперимент проводился днем в светлом и темном помещениях. Для каждого источника света определялось максимальное расстояние, с которого возможно управление роботом.

В результате были определены возможности всех, представленных выше, источников света. Колесный робот управляется вспышкой мобильного телефона на расстоянии до 10 см, при этом требуется довольно точная настройка порогового значения, что может привести к неверному выбору направления движения. Фонарик в режиме рассеянного света показал результаты ненамного лучше вспышки мобильного телефона: расстояние до 30 см. Фонарик в режиме направленного света показал очень хорошие результаты: расстояние до 4 м; существует возможность увеличения расстояния, но тогда пострадает точность управления роботом.

С помощью лазерной указки можно управлять на довольно большом расстоянии (экспериментально проверили до 4 м). Но из-за того, что пучок света лазерной указки очень маленького диаметра, то возникает сложность с прицеливанием. Выше перечисленные значения приведены для экспериментов в темном помещении (окна завешены шторами, отключены лампы). В светлом помещении результаты экспериментов ухудшились, за исключением лазерной указки.

Морохина Д.Д., Синельников А.А.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Сухих А.В., аспирант ПГТУ

РОБОТ-ПОЖАРНЫЙ НА ГУСЕНИЧНОЙ ПЛАТФОРМЕ

В рамках проекта разрабатывается робот на гусеничной платформе Rover 5, способный обнаруживать открытый огонь, правильно позиционироваться и с помощью водяной помпы тушить пламя.

Исследуются вопросы построения гусеничного робота с двумя двигателями, использования сенсоров и датчиков и интерпретации их показаний, управления силовыми приборами с помощью реле. Фотография робота приведена на рис. 1. Управление роботом осуществляется контроллером ATmega328p, установленном на плате Arduino Uno.

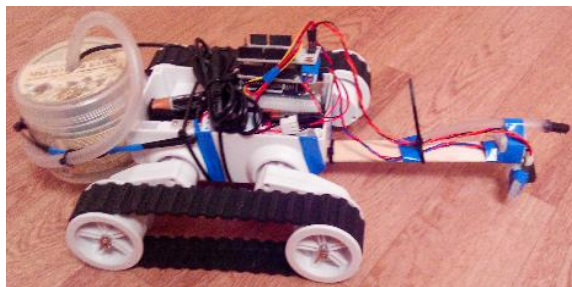


Рис. 1. Робот-пожарный на гусеничной платформе

Методом исследования в данной работе является эксперимент. На этапе предварительной подготовки был проведен ряд экспериментов. Первая серия испытаний была направлена на определение максимальной высоты препятствия, которое робот может преодолеть не перевернувшись. В результате было выявлено, что максимальная высота, которую преодолевает гусеничная платформа – 11 см. В ходе второй серии испытаний проверялись характеристики датчика пламени: максимальное расстояние и угол обнаружения пламени. Было установлено, что максимальное расстояние обнаружения датчиком пламени – 50 см., также был рассчитан угол охвата - 28° . Полученные результаты отличаются от заявленных заводских характеристик, что можно списать на погрешность измерений и воздействие на датчик источников ИК-

излучения (например, ламп дневного света). Программа управления движением написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

Темой для дальнейших исследований станет совершенствование алгоритма поиска пламени.

УДК 004.932

Павловский А.А., Васильков И.Д.
Компьютерная школа «Инфосфера», группа Инфопр 12,
г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Любутова Е.Г., преподаватель
компьютерной школы «Инфосфера»

АНИМАЦИЯ В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ MS SMALL BASIC. СОЗДАНИЕ АНИМАЦИОННОГО ФИЛЬМА

Компьютерная анимация — вид мультипликации, создаваемый при помощи компьютера. На сегодня получила широкое применение как в области развлечений, так и в производственной, научной и деловой сферах. Для современного человека важно не только уметь воспринимать информацию в графическом виде, но и производить ее. Разнообразие программных средств для создания анимации весьма велико. Это и простейшие gif-аниматоры, и профессиональные программы 2D и 3D-графики, и мультимедийные среды для работы с несколькими видами информации. Любая среда программирования также предоставляет возможности в области графики, анимации и звука.

MS Small Basic — Windows-ориентированная версия популярного языка Basic, разработана фирмой Microsoft в 2009 году.

Цель исследования: Рассмотреть возможности программирования компьютерной графики и анимации в MS Small Basic. Создать анимационный фильм.

Задачи:

1. Изучить базовый алгоритм организации движения объекта в графическом окне.
2. Исследовать различные способы удаления объекта в фазе стирания. Оценить качество анимации в каждом случае.
3. Изучить возможности вставки внешних графических файлов в графическое окно.
4. Рассмотреть объектный подход к программированию графики, оценить его преимущества.

5. Составить сценарный план анимационного фильма.
6. Подготовить внешние графические файлы и аудио файлы.
7. Создать программу для демонстрации анимационного фильма.

Методы исследования:

1. Информационно-поисковый;
2. Сравнительный анализ;
3. Наблюдение;
4. Практический.

Движение на экране – это чередование следующих фаз:

1. Рисование объекта в определенной позиции.
2. Пауза, фиксирующая изображение на экране.
3. Стирание объекта в данной позиции.
4. Приращение значений координат на указанное значение шага.

Различные способы организации движения отличаются способами стирания объекта.

- 1 способ: стирание объекта полной очисткой экрана.
- 2 способ: стирание объекта повторной полной или частичной прорисовкой цветом фона.
- 3 способ: стирание объекта прямоугольником фоновой цвета.
- 4 способ: объектный – организация движения объектов, находящихся в независимых графических слоях.

Исследования этих способов показали:

1. возможность организации движения простых (построенных с помощью одного графического примитива) и составных векторных объектов на экране.
2. недостаточное качество анимации. Видно мерцание при стирании объекта, повторная прорисовка неоднородного фона вызывает задержку анимации.
3. Класс команд для управления графическими объектами Shape (фигура) позволяет добавлять, двигать и вращать фигуры (как векторные, так и растровые) в графическом окне без эффекта мерцания.

Результаты:

Результатом практической части исследовательской работы являются два анимационных фильма с элементами озвучивания на тему «История вычислительной техники». Работы продемонстрированы в качестве наглядных пособий в учебных группах компьютерной школы «Инфосфера».

Выводы.

Среда MS Small Basic имеет широкий спектр средств для организации движения простых и составных графических объектов, а также

внешних растровых графических объектов. Среда может быть рекомендована для создания компьютерных моделей, игр, роликов с элементами анимации.

УДК 004.921

Рыбакова Ю.С.

СОШ № 7, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Фоминых С.О.**, учитель информатики*

СОШ № 7

РАСТРОВЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР GNU IMAGE MANIPULATION PROGRAM (GIMP)

Графических редакторов, "рисовалок", существует много. Безусловным лидером в этой области считается Adobe Photoshop. Однако, не желая оказаться жертвами антипиратской кампании, а покупать дорогое программное обеспечение накладно, многие домашние пользователи стали постепенно отказываться от нелегальных версий различных программ.

Среди растровых графических редакторов альтернативой Adobe Photoshop может служить Gimp – бесплатный графический редактор. Действительно ли Gimp так похож на Adobe Photoshop и удобен для обычного пользователя. Я решила исследовать этот вопрос и обосновать свой ответ. Практически это связано с экономией финансовых средств и удобства пользователя – новичка. К тому же новые версии Gimp поддерживаются ОС Windows.

Цель работы: Исследовать возможности графического редактора Gimp при создании и обработке рисунков.

Задачи:

1. Изучить инструменты графического редактора Gimp.
2. Изучить возможности программы Gimp создавая изображения с «нуля», работы с текстом.
3. Изучить возможности программы Gimp при создании анимационных рисунков.
4. Изучить фильтры графического редактора Gimp применяемые для создания изображения.

5. Сравнить возможности растровых графических редакторов Gimp и Adobe Photoshop при обработке рисунков.

Без компьютерной графики невозможно представить себе не только компьютерный, но и обычный, вполне материальный мир. На сегодняшний день компьютеры и компьютерная графика неотъемлемая часть жизни современного общества.

Графические редакторы подбираются в зависимости от целей и объемов вашей работы с изображениями. У всех графических редакторов есть общие черты. Благодаря этому мы можем освоить работу с каким-либо одним простейшим программным продуктом и в дальнейшем использовать полученные навыки при изучении конкретных программ.

GNU Image Manipulation Program или GIMP (Гимп) растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики. Частично поддерживается векторная графика. GIMP является свободным программным обеспечением.

Создавая различные изображения и редактируя рисунки в GIMP, я пришла к следующему выводу:

Я считаю, что Gimp – достойная замена Adobe Photoshop. Рассмотрев некоторые функции растровых редакторов Gimp, я сделала вывод, что отличия между ними не очень значительные для рядового пользователя, тем более, Gimp находится в свободном скачивании совершенно бесплатно, что немаловажно в наши дни, и, может, вскоре по своим возможностям догонит Photoshop.

Я только в начале своего исследования. После практической работы появились новые вопросы, не все возможности этой программы я использовала. Надеюсь и дальше работать над этой темой и открывать себе и вам новые возможности исследуемого графического редактора и удивлять всех новыми высокохудожественными шедеврами.

Использованная литература

1. Графический редактор GIMP: легкие уроки и простые примеры [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://knach.com/osnovnye-principy-raboty-gimp-i-photoshop.html> - сайт в интернете.
2. GIMP [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP> - статья в интернете.
3. Панюкова Т.А. GIMP и Adobe Photoshop. Лекции по растровой графике [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://knigipofoto.ru/books/136-gimp-i-adobe-photoshop-lekcii-po-rastrovoy-grafike.html> - статья в интернете.
4. Уроки, статьи и приемы работы в GIMP [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://www.progimp.ru/articles/> - статья в интернете.

*Седельников Д.С.**Лицей № 11, г. Йошкар-Ола**Научный руководитель Роженцова Т.А., учитель информатики лицея*

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

В современных экономических условиях хозяйствования руководителям отечественных предприятий необходимы дополнительные возможности роста прибыльности бизнеса и оперативности принятия управленческих решений. Повышение эффективности производства возможно благодаря использованию информационных технологий на предприятиях, в том числе и агропромышленного сектора.

Представленная тема исследования особо актуальна в современных условиях в связи с ужесточением санкций и сложными внешне экономическими отношениями между Россией и странами Европейского Союза. Правительство РФ оказывает существенную поддержку сельскому хозяйству, однако уровень применения информационных технологий на отечественных сельскохозяйственных предприятиях гораздо ниже стран Европейского Союза.

Целью работы является изучение применения первичных и вторичных информационных технологий на предприятиях сельского хозяйства, в частности использование системы GPS на сельскохозяйственной технике, а также внедрение систем автоматизации производственной линии готовой продукции. Данные технологии позволяют оптимизировать производство с целью уменьшения себестоимости продукции и получения максимальной прибыли. В Республике Марий Эл представленные информационные системы успешно внедрены и показывают результаты в агрохолдинге «Акашево». Так, по прогнозам 2015 года оно войдет в пятерку крупнейших производителей мяса птицы в России и займет 5% доли рынка птицеводства. Производимая продукция обладает высокими конкурентными свойствами не только на отечественном рынке, но и за рубежом.

Таким образом, применение высоких информационных технологий на отечественных предприятиях сельского хозяйства позволит России не зависеть от экономики стран Европейского Союза, а также увеличить эффективность сельскохозяйственного производства и облегчить руководителям принятие сложных управленческих решений.

Семенов Д.А.

Моркинская С(П)ОШ № 6, п. Морки, РМЭ

*Научный руководитель **Семенов А.Р.**, учитель информатики и ИКТ*

Моркинской С(П)ОШ №6

ЦИФРОВОЙ МИКРОСКОП ИЗ WEB-КАМЕРЫ

Возможности человеческого зрения ограничены. Мы можем разглядеть предметы размером минимум в несколько миллиметров. Заглянуть дальше в микромир нам помогает микроскоп. Он является универсальным прибором, позволяющим исследовать и анализировать микроструктурные характеристики тел, исследовать объекты при очень малых увеличениях, что особенно важно при исследовании физических свойств твёрдых тел и в ряде других областей.

Но с помощью обычного светового микроскопа невозможно сохранить изображение без потери качества.

Цель проекта: расширить возможности человека в изучении микромира.

Для решения цели поставлены задачи:

1. Собрать микроскоп
2. Написать программное обеспечение к нему
3. Провести фотографирование микрообъектов

Для изготовления микроскопа была использована WEB-камера марки A4 Tech PK-750G и корпус микроскопа. Для работы с цифровым микроскопом мною было написано специальное ПО, позволяющее, на данный момент, наблюдать происходящее под микроскопом с 40-кратным увеличением в режиме реального времени. Программа написана на языке Visual Basic.NET.

На данный момент мною реализована возможность делать снимки. В скором времени планирую осуществить запись видео и возможность делать не одну фотографию за один щелчок, а сразу несколько для более детального изучения быстродвигающегося объекта.

Мою работу можно использовать на уроках биологии, физики, химии, информатики, географии и т.д.

Смирнов Е.А.

Лицей «Мегатех», г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Васяева Е.С.**, канд. техн. наук, доцент ПГТУ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ДАЛЬНОМЕРА ДЛЯ КОЛЁСНЫХ ПЛАТФОРМ НА БАЗЕ ARDUINO UNO

Рассматривается задача исследования ультразвукового дальномера HC-SR04 для колёсных платформ на базе контроллера Arduino Uno.

Исследуются характеристики дальномера и особенности работы с ним, выявляются соответствия полученных результатов с описанием, заявленным на официальном сайте amperka.ru.

В качестве сопутствующей задачи проекта являлось также освоение методов программирования контроллеров для робототехнических платформ, в частности для контроллера Arduino Uno.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований был собран макет трёхколёсной тележки с двумя ведущими колёсами. Управление колёсами осуществляется контроллером на основе платформы Arduino с использованием драйвера моторов Motor Shield. Программа управления движением написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

Для робота было написано 2 программы: под управлением первой программы робот поворачивает налево, если обнаруживает препятствие; во второй программе решается задача передвижения робота из пункта А в пункт Б, с объездом встречающихся препятствий. С написанием второй программы возникли проблемы с поворотом робота на 90 градусов. Так как для двигателей, установленных на платформе, нельзя напрямую задать число оборотов. Эту проблему удалось решить с помощью дополнительно установленных энкодеров.

При исследовании характеристик датчика, измерялась дальность замера, горизонтальный и вертикальный углы замера. Изучалось распознавание датчиком препятствий различного материала и размера.

В результате выяснилось, что все характеристики соответствуют заявленным на сайте.

Степанов Д.Г.

*Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Ледак Л.П., доцент ПГТУ*

РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

В настоящее время широко используются программные средства построения графических изображений в разных областях деятельности: медицине (компьютерная томография), картографии, полиграфии, геофизике, ядерной физике и других областях. Телевидение и другие отрасли индустрии развлечений используют анимационные средства компьютерной графики (компьютерные игры, фильмы). В компьютерной графике рекурсивные алгоритмы применяются для построения фракталов. Фрактальная геометрия незаменима при компьютерной генерации изображений природных объектов, таких как деревья, кусты, горные ландшафты, облака, поверхности морей и гор и т.п.

Область исследования – теория алгоритмов, программирование.

Объект исследования – рекурсивные алгоритмы.

Предмет исследования – рекурсивные алгоритмы построения фрактальных изображений.

Цель работы – расширить теоретические знания по изучаемой теме; разработать рекурсивные алгоритмы построения фракталов.

Задачами исследования являются изучение основных рекурсивных алгоритмов; проектирование и реализация программных средств построения фракталов; анализ трудоемкости алгоритма.

Используемые методы исследования – анализ имеющихся программных средств, проектирование и реализация программных средств, компьютерный эксперимент, сравнительный анализ.

Практическая значимость работы обусловлена углублением знаний, получением практического опыта программирования и возможностью применения полученных знаний в дальнейшем.

В начале исследования был изучен по теоретическим источникам такой интересный метод программирования как рекурсия, его преимущества и недостатки. Затем были спроектированы и реализованы рекурсивные алгоритмы построения нескольких фрактальных изображений. Изучался вопрос трудоемкости построенных рекурсивных алгоритмов. Любые рекурсивные процедуры и функции, содержащие всего один рекурсивный вызов самих себя, легко заменяются итерационными цик-

лами. Было проведено сравнение трудоемкости рекурсивного алгоритма и соответствующего итерационного алгоритма при построении одного и того же фрактального изображения. Получен результат в пользу итерационного цикла, но, с другой стороны, рекурсивная форма алгоритма структурно проще и нагляднее.

Процедуры и функции, вызывающие себя два и более раз, не имеют простого нерекурсивного аналога. Если имеется ветвящаяся рекурсия – цикл из m повторений, то при глубине рекурсии N общее количество рекурсивных вызовов будет порядка Nm , поскольку с каждым шагом рекурсии оно увеличивается в m раз. В этом случае множество вызываемых процедур образует уже не цепочку, а целое дерево. В этих случаях рекурсия будет наиболее естественным способом решения.

Использованная литература

1. Баррон, Д. Рекурсивные методы в программировании / Д. Баррон. – М.: Мир, 1974. – 81 с.
2. Игошин, В. И. Теория алгоритмов : учеб. пособие / В. И. Игошин. – М.: Инфра-М, 2015. – 318 с.

УДК 004.921

Толстухин М.С.

Лицей № 11, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Ронжина Т.А., преподаватель лицея

СОЗДАНИЕ СЛУЧАЙНОГО ЛАНДШАФТА С ПОДДЕРЖКОЙ ОСВЕЩЕНИЯ, ЗАТЕНЕНИЯ, СМЕНЫ ДНЯ/НОЧИ НА C++ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DIRECT3D

В прошлом году был сделан проект «Создание случайного ландшафта», целью которого было написание и реализация алгоритма для генерации случайного ландшафта, а также сравнение полученных результатов, при использовании различных средств. Полученные результаты меня не очень удовлетворяли, так как выдавали низкое качество изображения, либо низкий функциональный потенциал. Исходя из этого, появилась цель для новой работы.

Цель работы: реализация алгоритма генерации случайного ландшафта, алгоритмом, полученным в предыдущей работе с удовлетворительным качеством показа и удовлетворительным функциональным потенциалом.

Задачи работы:

1. Проанализировать имеющуюся литературу
2. Выбор языка программирования для реализации работы
3. Выбор ПО/инструментов/библиотек для реализации работы
4. Выбрать дополнительные функции, реализация которых требуется, для выполнения работы
5. Написать программный код
6. Проанализировать полученные результаты

В проекте был использован язык программирования C++, поскольку он имеет возможность передавать данные между CPU и GPU.

В качестве библиотеки для программирования 3D графики использована библиотека Direct3D, поскольку для неё имеется SDK (software development kit), а также имеется большее количество литературы.

Закончив с подготовительной частью, приступим к выбору нужного для нашей программы функционала.

1. Следует создать сферический ландшафт. Было принято решение считать, что координаты, которые мы создаём, являются сферическими. Произведя их преобразование в декартовую систему координат мы получаем сферический рельефный ландшафт.

2. Требовалось запрограммировать освещение. Освещённость вычисляется в пиксельной шейдере, для их программирования использовался HLSL (High Level Shader Language), путём перемножения пикселя на коэффициенты распространяемого света, характеристик материала и косинуса угла между лучом падения света и нормалью к примитиву.

3. Стоит сделать освещение, которое менялось с течением времени, то есть сделать цикл день/ночь. Для этого расчёт освещения требовалось перевести в этап рендеринга, то есть для каждого нового кадра рассчитывается освещение, при этом местоположение источника света с каждым кадром меняется.

4. Следует создать тени от объектов в данный момент времени. На данный момент двумя самыми популярными техниками создания теней являются техники Shadow Volumes и Shadow maps. Shadow maps основывается на принципе «тень - это то, что не видит источник света». Основной метод не очень затратен в плане ресурсов и времени, однако имеет ряд артефактов, которые решаются в более продвинутых техниках. На данный момент в проекте реализован только первоначальный алгоритм Shadow maps.

5. Стоит создать отдельные части ландшафта, которые будут соединяться между собой, образуя общее целое. Использован массив.

6. Требуется реализовать методы оптимизации процесса. Метод frustum culling предлагает отрезать всё, что не находится внутри усечённой пирамиды видимости камеры. Алгоритм Quadtree предлагает создать дерево, в корне которого находится вся сцена, а потомки являются одной из четвертей родителя. На этапе рендеринга дерево проверяется на наличие в усечённой пирамиде видимости. Как только узел с самым большим уровнем прошёл тест, вся геометрия, приписанная к данному узлу, отправляется в графический процессор. В проекте использовано 5-уровневое дерево.

Итак, считаю, что цель работы выполнена, я смог реализовать алгоритм генерации случайного ландшафта, алгоритмом, полученным в предыдущей работе с удовлетворительным качеством показа и удовлетворительным функциональным потенциалом.

УДК 004.056

Яковлев В.В.

*Марийский радиомеханический техникум, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Шабалина С.А., преподаватель МРМТ*

ВИДЫ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Актуальность темы исследования состоит в том, что знания о защите программного обеспечения помогает более оптимально подобрать программное обеспечение на том или ином предприятии, фирме или в обучающем учреждении.

Цель работы: выяснить, какие существуют виды и способы защиты программного обеспечения, в особенности САПр.

Предмет исследования: программное обеспечение различного типа и необходимое для защиты программное обеспечение.

Область исследования: программное обеспечение компьютерных лабораторий ГБОУ СПО РМЭ «Марийского радиомеханического техникума».

Задачи работы:

1. Выяснить виды и способы защиты лицензионного программного обеспечения.

2. Выяснить виды и способы защиты свободного программного обеспечения.

3. Провести сравнительный анализ защиты лицензионного и программного обеспечения.

4. Выяснить, какое программное обеспечение используется в Марийском радиомеханическом техникуме (на примере систем автоматизированного проектирования) и соответствует ли эта защита нормам и требованиям.

Практическое применение: полученные сведения применимы на занятиях по специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Основные методологические подходы к проведению исследования: анализ и сравнение, анкетирование, интервьюирование.

В настоящее время практически во всех сферах нашей деятельности присутствуют компьютеры. На сегодняшний день все программное обеспечение имеет свои степени и виды защиты.

В группах по специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем» было проведено анкетирование.

Я провел анализ средств защиты программного обеспечения.

Средства защиты информации — это совокупность инженерно-технических, электрических, электронных, оптических и других устройств и приспособлений, приборов и технических систем, а также иных вещных элементов, используемых для решения различных задач по защите информации, в том числе предупреждения утечки и обеспечения безопасности защищаемой информации.

В целом средства обеспечения защиты информации в части предотвращения преднамеренных действий в зависимости от способа реализации можно поделить на группы:

- Технические (аппаратные) средства. Это различные по типу устройства (механические, электромеханические, электронные и др.), которые аппаратными средствами решают задачи защиты информации. Они либо препятствуют физическому проникновению, либо, если проникновение все же состоялось, препятствуют доступу к информации, в том числе с помощью средств маскировки. Первую часть задачи решают запорные устройства, решетки на окнах, защитная сигнализация. Вторую — сетевые фильтры, генераторы шума, сканирующие радиоприемники и множество других устройств, «перекрывающих» потенциальные каналы утечки информации. Преимущества технических средств связаны с их надежностью, независимостью от субъективных факторов.

Слабые стороны подхода — недостаточная гибкость, относительно больший объем и масса, высокая стоимость.

- Программные средства включают программы для идентификации пользователей, контроля доступа, шифрования информации, удаления остаточной информации типа временных файлов, тестового контроля системы защиты и др. Преимущества программных средств — универсальность, гибкость, надежность, простота установки, способность к модификации и развитию. Недостатки группы — ограниченная функциональность сети, использование части ресурсов файл-сервера и рабочих станций, высокая чувствительность к случайным или преднамеренным изменениям, возможная зависимость от типов компьютеров.

- Смешанные аппаратно-программные средства реализуют те же функции, что аппаратные и программные средства в отдельности, и имеют промежуточные свойства.

Организационные средства складываются из организационно-технических (подготовка помещений с компьютерами, прокладка кабельной системы с учетом требований ограничения доступа) и организационно-правовых (национальные законодательства и правила работы, устанавливаемые руководством конкретного предприятия). Достоинства организационных средств состоят в том, что они позволяют решать множество разнородных проблем, просты в реализации, быстро реагируют на нежелательные действия в сети, имеют широкие возможности модификации и развития. Недостатки организационных средств — высокая зависимость от субъективных факторов, в том числе от общей организации работы по защите информации.

В своей работе мы также исследовали программное обеспечение Марийского радиомеханического техникума в лабораториях с компьютерной техникой на примерах систем автоматизированного проектирования.

При анализе и сравнении защиты систем автоматизированного проектирования в лабораториях с компьютерной техникой сделаны следующие выводы:

- Практически все программное обеспечение лицензионное.
- Свободное программное обеспечение применяется в лабораториях с более слабыми аппаратными средствами.
- Все системы автоматизированного проектирования имеют достаточные средства защиты.

Использованная литература

1. Варлатая С.К., Шаханова М.В. Аппаратно-программные средства и методы защиты информации: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 318 с.
2. Железняк В.К. Защита информации от утечки по техническим каналам: Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2006. - 188 с.
3. Казарин О.В. Безопасность программного обеспечения компьютерных систем. - М.: МГУЛ, 2003. - 212 с.
4. Информационная безопасность [электронный ресурс] режим доступа: <http://citforum.ru/security/>.

СОДЕРЖАНИЕ

Слово ректора ПГТУ	3
--------------------------	---

НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

Вершин С.Э.

Система автономного энергоснабжения территориального агролесоводственного биоэнергетического комплекса	4
---	---

Емельянов А.Д.

Каталитическое теплоснабжение	6
-------------------------------------	---

Емельянов М.Э.

Разработка энергоэффективной теплогенерирующей установки на биотопливе растительного происхождения	8
---	---

Иванова Е.В.

Разработка энергоэффективной когенерационной установки, работающей на биотопливе	10
---	----

Кораблева Т.В.

Система бескомпрессорного барботирования в установках для анаэробной переработки отходов	12
---	----

Кужнуров А.В.

Принцип работы каскадной ORC-установки	13
--	----

Кузьминых К.П., Ростовцев Д.И.

Разработка рекомендаций по использованию солнечных батарей в условиях Республики Марий Эл	15
--	----

Лашманов А.К., Чепиков И.О.

Влияние сцепных свойств шин на безопасность автомобильного транспорта	17
--	----

Лобанова В.А.

Солнечная теплонасосная установка	19
---	----

Маркова Е.А.

Обратно в каменный век? Керамика: прошлое, настоящее и будущее	21
--	----

<i>Миронова А.А.</i> Лесная машина с автономным энергообеспечением для производства топливной щепы	23
<i>Орехов Р.А.</i> Измерение расхода природного газа в водонагревателе	25
<i>Пехметов И.А.</i> Общий вид каскадной ORC-установки.....	26
<i>Решетникова В.Ю.</i> Теплоаккумулирующий жилет	28
<i>Сагадуллина Р.М.</i> Применение наночастиц в покраске автомобилей.....	29
<i>Семёнов Д.Ю.</i> Керамический нож нового поколения	30
<i>Созонов К.А.</i> Подходы к математическому моделированию системы солнечного горячего водоснабжения	33
<i>Трутникова А.Ю., Федорова Н.О.</i> Газотурбинный двигатель на твёрдом биотопливе.....	35
<i>Шабалин А.С.</i> Универсальное автомобильное кресло	37
<i>Шабалин А.С.</i> Измерение теплопроизводительности водонагревателя	38
<i>Якимов А.А.</i> Каталитическая утилизация газообразных углеводородов	40
<i>Ямаева М.Г.</i> Возобновляемая энергия для тепличного растениеводства	41

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

<i>Байдачная П.А.</i> Интеллектуальный будильник для ежедневного естественного пробуждения	44
--	----

<i>Величко И.Е., Вохминцев М.С.</i> Общий анализ вероятностей ошибок в цифровых радиоканалах передачи информации	46
<i>Винокурова М.С.</i> Сравнительный анализ размещения GPS, ГЛОНАСС станций по земному шару	48
<i>Завойских Е.В.</i> Сравнительный анализ профессиональных радионавигационных приемников.....	50
<i>Иванова Д.В., Смышляева Т.С.</i> Разработка электрического чайника с функцией эффективной очистки воды от солей Са и Mg.....	52
<i>Ильин В.Е.</i> Построение траектории движения баскетбольного мяча в видеопотоке	54
<i>Ковалёв В.А., Гарашкин Е.В.</i> Разработка ветрогенератора с автоматическим поворотом на ветер	55
<i>Комиссаров А.И., Роженцова Ю.С.</i> Логические основы оперативной памяти ЭВМ	57
<i>Кудрявцева А.К., Ключев К.С.</i> Фотостол для получения 3D снимков	58
<i>Курбанов Р.</i> Высокоомные управляемые резисторы на основе парамагнитной жидкости (<i>Ferrofluid</i>)	60
<i>Павлова А.В.</i> Домашний эталон времени на базе ноутбука, Wi-Fi-роутера и GPS-приемника	61
<i>Санкеев В.И.</i> Технологии мобильной связи пятого поколения (5G). Разделяемый доступ с применением комплексных ортогональных кодов	63
<i>Сараева О.А., Султанова А.Р., Филиппова М.Н.</i> Разработка устройства «Музыкальный планшет – помощник»	65
<i>Трусова Н.А.</i> Особенности построения домашнего сервера точного времени на базе операционной системы Microsoft Windows 8.1	67

<i>Чистяков Р.В.</i> Исследование конструкций фрактальных антенн на основе кривой Коха первой итерации	68
<i>Шаравуев Н.А.</i> Распознавание автомобильных номеров	70
<i>Шобанова Е.</i> Исследование чувствительности кожи и психических функций у разных групп детей	72
<i>Ясновская А.Е.</i> Исследование устойчивости графических паролей к взлому	74

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Алексеев А.М.</i> Общие принципы программной реализации рекурсии	76
<i>Васильев К.С., Касаткин Н.П.</i> Материнская плата и ее роль в обработке, хранении, передачи информации.	77
<i>Воронцов Д.А.</i> Спутник в истории Интернета	78
<i>Доста А.Н.</i> Программирование игр в учебной мультимедийной среде ЛогоМиры 3.0. Разработка логической игры «4 в ряд»	80
<i>Замятин А.Ю., Уваров М.А.</i> Управление колёсным роботом при помощи звука	82
<i>Зонова Ю.В.</i> Разработка базы данных, содержащей информацию о каждом человеке для обеспечения безопасности общества и облегчения работы внутренних структур	83
<i>Камерный А.В.</i> Триггеры в презентации	84
<i>Канюшкова М.В.</i> Исследовательская работа на тему «Web-приложение для школы»	86
<i>Комелин М.Н., Соловьев В.А.</i> Обучение в виртуальной реальности: плюсы и минусы	87

<i>Комиссаров А.И., Роженцова Ю.С.</i> Информационные технологии для решения задач математического моделирования	89
<i>Кошкина А.С.</i> Исследование влияния компьютера на зрение школьников	91
<i>Красников А.Д.</i> Генерация штрих кода стандарта EAN-13 в среде программирования PascalABC.NET	93
<i>Кублицкая А.В.Д., Стародубцева А.В.</i> Автоматическая система подачи школьных звонков.	94
<i>Лавникович Р.В., Кирий Д.В.</i> Построение природных объектов с использованием фрактального подхода	95
<i>Ласточкин К.Д.</i> Создание растровых изображений в MS Excel.....	98
<i>Лучинина А.С.</i> Алгоритм получения пептида антибиотика на основе данных масс-спектрометрии.....	100
<i>Макарова О.И., Баженова Е.С.</i> Исследование инфракрасного дальномера в составе движущейся робототехнической платформы.....	102
<i>Мальков Д.С., Мошкин П.П.</i> Управление электромотором колёсного робота направленным источником света	103
<i>Морохина Д.Д., Синельников А.А.</i> Робот-пожарный на гусеничной платформе.....	105
<i>Павловский А.А., Васильков И.Д.</i> Анимация в среде программирования MS Small Basic. Создание анимационного фильма.	106
<i>Рыбакова Ю.С.</i> Растровый графический редактор GNU Image Manipulation Program (Gimp)	108
<i>Седельников Д.С.</i> Внедрение информационных технологий на предприятиях АПК	110

<i>Семенов Д.А.</i>	
Цифровой микроскоп из WEB-камеры	111
<i>Смирнов Е.А.</i>	
Исследование дальномера для колёсных платформ на базе Arduino Uno	112
<i>Степанов Д.Г.</i>	
Рекурсивные алгоритмы в компьютерной графике	113
<i>Толстухин М.С.</i>	
Создание случайного ландшафта с поддержкой освещения, затенения, смены дня/ночи на C++ с использованием Direct3D	114
<i>Яковлев В.В.</i>	
Виды и способы защиты программного обеспечения	116

Научное издание

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Материалы
III Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 21 февраля 2015 г.

Часть 4

*НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА,
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА,
НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ
ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО. ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ*

Отв. за выпуск *С. Я. Алибеков, А. В. Зуев, В. И. Мясников*
Компьютерная верстка *Д. В. Морохин, А. В. Зуев, Н. С. Грибовец,
С. Н. Эштыкова*

Подписано в печать 21.04.2015. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7,32. Тираж 100 экз. Заказ № 5596.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр ПГТУ
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17
E-mail: ric@volgatech.net
Тел.: (8362)68-68-99