

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

Материалы VII Республиканской
научной конференции
студентов, магистрантов и аспирантов

(Гомель, 25 апреля 2018 г.)

В 3 частях

Часть 2

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2018

ISBN 978-985-577-419-9
ISBN 978-985-577-421-2 (Ч. 2)

© Учреждение образования «Гомельский
государственный университет имени
Франциска Скорины», 2018

Актуальные вопросы физики и техники [Электронный ресурс]: VII Республиканская научная конференция студентов, магистрантов и аспирантов (Гомель, 25 апреля 2018 г.): материалы: в 3 ч. Ч. 2. – Электронные тестовые данные (5,55 МБ). – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2018. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: [http:// conference.gsu.by](http://conference.gsu.by). – Заглавие с экрана.

В материалах республиканской конференции рассматриваются актуальные общетеоретические и прикладные проблемы физики и техники; представлены исследования новых материалов и технологий, даются рекомендации по использованию их в промышленности, медицине и народном хозяйстве; обсуждаются вопросы моделирования физических процессов, а также проблемы, посвященные методике преподавания физики в школе и вузе, в частности, особое внимание уделяется использованию мультимедийных и компьютерных технологий, проектному обучению; обсуждаются вопросы использования информационных технологий, в том числе сетевых технологий и СУБД в научных исследованиях, процессах и системах передачи, хранения и защиты информации.

Издание состоит из трёх частей. Во второй части содержатся материалы по секциям: «Автоматизация исследований», «Методика преподавания физики». В каждой секции статьи участников конференции размещены в алфавитном порядке.

Предназначено для студентов, учителей школ, гимназий, колледжей, преподавателей вузов.

Редакционная коллегия:

Д.Л. Коваленко (главный редактор),
А.Л. Самофалов (зам. главного редактора),
А.А. Середа (ответственный секретарь),
В.Н. Мышковец, В.Е. Гайшун, В.В. Андреев, Е.А. Дей, В.Д. Левчук,
А.В. Воруев, Е.Б. Шершнев, Т.П. Желонкина

УО «ГГУ имени Ф. Скорины»
246019, Гомель, ул. Советская, 104,
тел. (232) 57-16-73, 57-75-20
<http://www.gsu.by>

Секция 3. Автоматизация исследований

Председатели:

Левчук Виктор Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент

Воруев Андрей Валерьевич, канд. техн. наук, доцент

Н.А. Алёшин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Г.Л. Карасёва**, канд. физ.-мат. наук, доцент

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Появление принципа максимума Л.С. Понтрягина ознаменовало коренной поворот в развитии теории экстремальных задач. Первыми объектами, для которых был доказан принцип максимума, были линейные системы.

Первыми объектами, для которых был доказан принцип максимума, были линейные системы. Доказательство провёл Р.В. Гамкрелидзе, применив теорему об отделимости выпуклых множеств в фазовом пространстве. При исследовании оптимального управления линейных систем пользуются двумя подходами: методом моментов Красовского и методом сведения задач вариационного типа к задачам конечномерного выпуклого программирования.

В 1963 г. А.Я. Дубовицким и А.А. Милютиним был предложен общий метод исследования экстремальных задач без предположения о специальной структуре оптимальных управлений и траекторий. Им удалось сформулировать необходимые условия экстремума, пригодные для применения к широкому классу задач. Появление принципа максимума Л.С. Понтрягина дало мощный толчок развитию новых численных методов решения задач оптимального управления, среди которых можно выделить несколько направлений.

Прежде всего, следует упомянуть методы, основанные на сведении задачи оптимального управления к краевой задаче (при помощи принципа максимума). Решение краевой задачи может проводиться различными способами, например, при помощи метода Ньютона и его модификаций. Таким способом был решен целый ряд сложных задач механики космического полёта. Преимущество методов этого типа состоит в их простоте, а также быстрой сходимости при удачном выборе начального приближения.

К отдельной группе методов можно отнести градиентные методы спуска в пространстве управляющих функций, которые были разработаны для решения задач без ограничений.

Также следует отметить методы математического программирования в теории оптимального управления. Это направление, в котором задачу оптимального управления заменяют конечномерной задачей, и решают её хорошо разработанными методами математического программирования.

В.А. Андреев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ПРАВОНАРУШЕНИЯ»

В данное время программные пакеты, которые используются в изоляторах временного содержания Гомельской области, не дают возможности подходящим и эффективным образом держать сведения о людях, заключаемых под стражу, а также делает работу с этими данными малоудобной.

На текущий момент проблема состоит в том, что универсальный способ для учёта отбывающих наказание лиц, которые бы позволяло удобно добавлять информацию в реестр, редактировать её (или автоматизировать внесение изменений) и отображало бы отчёты по запросу сотрудников, отсутствует.

Появилась необходимость создания приложения, которое работало бы вне зависимости от пользовательской операционной системы, одновременно имело одинаковый внешний вид и функционировало бы одинаково при выполнении каждой задачи.

Учитывая вышеуказанные цели, в данном приложении была спроектирована и реализована соответствующая база данных с помощью системы управления базами данных PostgreSQL. В качестве языка программирования для реализации графического интерфейса пользователя был использован язык программирования Python и библиотека PyQt. Из базы данных данные подгружаются клиенту с помощью библиотеки psycopg2 – адаптера между языком Python и СУБД PostgreSQL.

Программа имеет окно аутентификации: каждый сотрудник сможет войти в программу лишь в том случае, если IP-адрес его компьютера, его логин и его пароль совпадают с данными сервера. Таким образом создаётся несколько уровней прав у пользователей программы.

Сам интерфейс состоит из нескольких так называемых экранов. Каждый экран – это отдельная вкладка программы, выполняющая конкретную функцию: заполнение новой записи в базе, редактирование данных, поиск по данным, выполнение отчёта и так далее.

Программа имеет множество обработок ошибок при вводе неверных данных, в том числе незаполненным полям, регистру и другим, так как введённые данные, хотя и имеют возможность быть отредактированными позже, являются чувствительными. Работает система подсказок. Например, при выборе категории нарушения будет выводиться сообщение, содержащее описание этой категории.

А.А. Андреев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.В. Андреев**, д-р физ.-мат. наук, доцент

ГЕНЕРИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ КОДОВ КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ РАЗРАБОТКИ

Разработка программного обеспечения сложный процесс, в котором задействовано множество составляющих. Одна из них программисты, тестировщики, дизайнеры, непосредственные руководители, ответственные за конечный продукт, интеграторы. Вторая составляющая языки, фреймворки, специальные технические знания, относящиеся к предметной области. Третья составляющая – сроки разработки и общая сложность программного обеспечения на выходе. Четвертая составляющая существующая архитектура программных решений уже применяемых и с которыми предстоит интегрировать продукт. При благоприятном исходе, когда сроки достаточны и коллектив компетентен для выполнения задачи, текущая архитектура знакома, инструменты разработки отлажены и в них нет ошибок, которые проявляются при решении задачи, тогда разработка проходит в комфортном режиме и итоговый продукт обладает достаточным качеством. Но в коммерческой разработке это большая удача и встречается не часто. Чаще несколько составляющих носят проблемный характер. К примеру команда разработчиков не полностью укомплектована, сроки сжаты, требования по функциональности приложения не полны и уточняются по ходу разработки программы усложняя тестирование приложения. В таких случаях возникает необходимость написания собственных средств, которые призваны улучшить процессы разработки программ.

Работая на одном из предприятий и столкнувшись с некоторыми из вышеописанных проблем таких как, работникам нужно было написать код, который расшифровывает сообщения с сап шины комбайна и передает их коду управляющему логикой приложения и интерфейсом пользователя. Сложность состоит в том, что дизайн не продуман до конца и требования к нему меняются тем самым меняя архитектурные части программы относящиеся к интерфейсу и затрагивая часть кода из нижних слоев приложения.

Для повышения скорости разработки и ее качества было принято решение написать генератор шаблонных кодов языка с++. Генератор исходных кодов полезен тем что увеличивает скорость разработки, повышает надежность некоторых аспектов работы программы. А благодаря искусственному генерированию кода отпадает необходимость в ручном тестировании, что экономит время. Еще программисту не нужно отвлекаться на написание монотонного кода это снижает шансы до нуля от неправильного использования архитектуры программы и ошибок,

связанных с продолжительным вводом однотипного кода, которые могут быть выявлены только при использовании программного обеспечения в реальном мире. Также генератор решает проблему, при которой часть требований к программе неизвестна и будет дополнена в будущем.

Для ввода данных был необходим удобный редактор, которым легко пользоваться. Что бы неопытные сотрудники и те, кто не сталкивался с этим проектом, не допускали ошибок. В качестве редактора был взят MS Excel. Работник заполнял таблицу данными, сохранял этот файл в расширении txt и затем запускал скрипт на языке java. Скрипт генерировал исходные коды и выводил их в консоль или файлы. Затем сгенерированные файлы нужно скопировать в папку с программой и код полностью готов к запуску.

В результате удалось повысить скорость разработки и надежность программы. Примерный объем работы, выполняемой скриптом таков. Обычная программа содержит порядка 7 тысяч строк однотипного кода, который служит для разбора сообщений с сап шины. При помощи генератора удалось сократить количество вводимых данных до 600 строк таблицы по 18 колонок в каждой строке. Итогом стало экономия времени программистов, раньше на заполнение такого объема уходило 2 месяца работы одного программиста, с использованием генератора 1 неделя. Генерируемый код частично не нуждается в тестировании и позволяет быстрее разрабатывать программы с меняющимися требованиями.

И.С. Андрианов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЕРИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ»

Суть автоматизации верификации материалов конференции состоит в том, чтобы автоматизированная система обеспечивала актуальный и оперативный сбор информации, осуществляла проверку всех материалов, верифицировала в соответствии с установленным шаблоном и показывала итог пользователю. В основе системы лежат – данные, представленные в виде текстовых Word документов, оформленные по шаблону. Основная часть данной задачи была реализована путем создания приложения, используя язык программирования Java.

Шаблон материала конференции подразумевает наличие следующих компонентов:

– фамилия и инициалы автора и организация, которую представляет автор;

- фамилия и инициалы научного руководителя, его научная степень и научное звание;
- название материала (заголовок);
- непосредственно текст материала.

Пользователь может вносить и редактировать данные, а также производить саму верификацию материалов. Система автоматически проведет новую верификацию после внесения изменений.

И.С. Андрианов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕРИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ»

В основу данного проекта лежит задача автоматизации верификации материалов конференции «Актуальные вопросы физики и техники». В разработке использовался язык Java версии 8 и средство для разработки «IntelliJ IDEA», это позволило быстро и качественно, используя новейшие возможности языка и среды разработки, создать, и при необходимости дорабатывать приложение.

Были созданы все необходимые программные компоненты приложения, справочники, документация и все необходимые отчеты.

Для всех материалов был реализован алгоритм верификации, основанный на структуре самих материалов. Для верификации был разработан и дополнительный функционал, который позволяет не только определить правильность оформления материала, но и еще и отобразить в каком из материалов ошибка.

Для данной конференции система предоставила возможность ведения полностью автоматической верификации материалов. Были реализованы все необходимые способы и методы управления информацией, такие как: проверка, удаление, изменение данных, а также их накопление.

Н.С. Андриенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID

Предлагаемое приложение является игрой, направленной на тренировку визуальной памяти. Идея для игры позаимствована из одноимённой

настольной игры «Меморю». Это карточная игра типа «найди пару», где игроки по очереди переворачивают по две карты. Если картинки на них совпадают, то игрок забирает пару, а затем продолжает ход и переворачивает ещё две карты. Если игрок перевернул карточки с разными картинками, то его задача – дать возможность всем увидеть, что именно изображено на картах, положить их на место картинкой вниз и передать ход следующему игроку. По ходу игры вы будете вынуждены запоминать множество картинок и их расположение, чтобы совершать наиболее эффективные ходы.

Сначала был прорисован основной экран приложения. Дизайн экранов Android приложений прописывается на языке XML. Созданные в xml экраны хранятся в папке res/layout. После создания, xml файлы подключаются, управляются и изменяются в java файлах (Activity, Fragment). Экран начального меню выполнен в ярких цветах, что полностью соответствует паттернам Material Design. В стартовый Activity вложен главный фрагмент и настроены переходы на кнопках.

Разработанное приложение работает для версий Android 4.4 и выше.

К.Н. Антипова (БТЭУ ПК, Гомель)
Науч. рук. **Т.А. Заяц**, ст. преподаватель

ПРОЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ОАО «ГОМЕЛЬДРЕВ»

Поскольку основным показателем эффективной деятельности любого предприятия является объём выпущенной и реализованной продукции, то в рыночных условиях хозяйствования этому направлению учёта и анализа уделяется большое внимание. Для автоматизации данного вида учёта можно предложить использование следующих программных продуктов.

С помощью программы «1С: Бухгалтерия 8» вести учёт могут как предприятия, применяющие упрощённую систему налогообложения (УСН), так и применяющие общий режим налогообложения (ОСН).

Учёт товаров, материалов и готовой продукции в «1С: Бухгалтерия 8» реализован согласно ПБУ 5/01 «Учёт материально-производственных запасов» и методическим указаниям по его применению. Поддерживаются следующие способы оценки материально-производственных запасов (МПЗ) при их выбытии: по средней себестоимости; по себестоимости первых по времени приобретения материально-производственных запасов (способ ФИФО); по себестоимости последних по времени приобретения материально-производственных запасов (способ ЛИФО).

Технологическая платформа Гедымин является разработкой белорусской компании Golden Software (ОДО «Золотые программы»).

Предназначена для учета финансово-хозяйственных документов, накопления информации о совершенных хозяйственных операциях по движению товаров и получения внутренней и внешней отчетности предприятий всех форм собственности.

Для корректной работы требует ОС Windows 98/Me/2000/XP, процессор Pentium-400 и выше, 64 Мб оперативной памяти (RAM), 200 Мб свободного места на диске.

Подсистема «Учет производственных запасов и готовой продукции» функционирует в составе типового программного комплекса автоматизации учета и отчетности. Она использует общесистемные ресурсы комплекса: общесистемные справочники, общесистемный механизм формирования проводок и бухгалтерской отчетности.

В результате рассмотренных программных средств решено создать собственную автоматизированную систему на основе платформы .NET Framework с использованием языка программирования C#.

А.О. Асенчик (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воружев**, канд. техн. наук, доцент

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕХОДА МЕЖДУ ЛОКАЦИЯМИ В РАМКАХ ВИРТУАЛЬНОГО 3D ТУРА

Формат flash допускает создание так называемых действующих зон – определённых областей, для которых возможно указать конкретный функционал – обычно это ссылка. Фотограф выделяет необходимые участки панорамы, кликнув на которые возможен переход на следующую панораму. Пользователь сможет осуществить «прогулку» по музеям, перемещаясь по панорамам. Обратив внимание на выделенный фрагмент и кликнув туда мышкой, пользователь автоматически переходит в следующую 3D-панораму. Такого рода подборка панорам, соединённая между собой ссылками, называется виртуальным туром.

Взамен нудного однотипного показа изображений пользователь играет в своего рода игру, управляет реальностью, "прогуливается" по музейным залам, изучая привлекающие его внимание участки, проходя по разработанному маршруту. В нужное время "прогулки" по виртуальному туру он может перейти назад и выбрать другой путь.

Разберем недостатки. Возьмём, к примеру, парк с несколькими локациями. Они расположены таким образом, чтобы с каждой локации были видны другие: «находясь» в одной точке, без проблем видны все остальные, и можно путешествовать между ними сколько угодно раз. Внутри каждой панорамы легко можно отметить все остальные остановки виртуального тура.

Но гораздо чаще встречаются ситуации, когда локации не видны друг для друга, и чтобы построить по ним виртуальный тур, приходится придумывать пути, один изошрённее другого. Рассмотрим музеи ГГУ им. Ф.Скорины. При открытии виртуального тура перед нами появляется меню с перечнем музеев. Открыв любой из них, мы увидим лишь его, другие музеи будут недоступны. Чтобы посмотреть остальные, приходится вручную возвращаться в меню посредством нажатия кнопки «Назад» возле адресной строки. Если решать проблему путём прокладывания маршрута тура через незначимые для пользователя локации, то с каждым переходом он всё больше и больше будет отвлекаться, отклоняясь от основного маршрута, и так и не дойдёт до главной цели.

Вместо странно мигающего «маячка», обозначающего переход к другой панораме, можно расположить полноценные превью фотографий, и пользователь будет осведомлен о дальнейшем переходе. Помимо этого, всегда можно воспользоваться кнопкой «Назад» в браузере, что является невозможным при просмотре виртуального тура на flash.

Н.М. Белашов (ГГТУ имени П.О. Сухого, Гомель)
Науч. рук. **В.С. Мурашко**, ст. преподаватель

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ «ВАЛЫ» НА AUTOLISP

Растущая конкуренция и необходимость сокращения сроков проектирования изделий машиностроения привели к тому, что большая часть конструкторов-машиностроителей перешла от двумерных САПР к трехмерным, реализующим идею генерации компьютерных моделей с твердотельными свойствами, по следующим причинам: лучшее визуальное представление изделия; автоматизированное получение рабочих чертежей; легкость внесения изменений в проект; интеграция с другими приложениями; сокращение сроков проектирования.

В настоящее время одним из основных направлений в развитии автоматизированного проектирования изделий машиностроения выделяют широкое использование параметрического моделирования, сущность которого состоит в создании математической модели класса конструктивно однородных изделий, а затем в генерации изображений этих изделий по набору задаваемых размерных параметров.

В качестве объекта исследования в данной работе рассматриваются детали «Валы» трех типов: многоступенчатый вал с двухсторонним расположением ступеней, многоступенчатый вал с двухсторонним расположением ступеней и сферическим торцем или сферической поверхностью.

Целью работы является построение параметрической 3D модели многоступенчатого вала со следующими дополнительными элементами: шпоночным пазом закрытого типа, открытым левым шпоночным пазом, открытым правым шпоночным пазом, дополнительным отверстием, глухим отверстием.

Для выполнения поставленной задачи использовалась конкретная реализация языка LISP – встроенный в САПР AutoCAD интерпретатор языка AutoLISP. Используя язык AutoLisp, появляется возможность программирования чертежей типовых деталей с параметризацией.

В работе [1] была решена первая часть поставленной задачи – построение параметрической 3D модели многоступенчатого вала без реализации дополнительных элементов, с помощью разработанной на AutoLisp программы «VAL».

В данной работе для построения шпоночного паза и отверстия в программу «VAL» добавлены следующие функции:

- paz (R D H X Y Z) – функция рисования закрытого шпоночного паза;
- pazlev (R D H X1 Y Z) – функция рисования открытого шпоночного паза левого;
- pazprav (R D1 H X Y Z) – функция рисования открытого шпоночного паза правого;
- otv (R H X Y Z) – функция рисования дополнительного отверстия;
- otvgl (R H X Y Z) – функция рисования глухого отверстия.

На рисунке 1 представлена параметрическая 3D модель: многоступенчатый вал с двухсторонним расположением ступеней и шпоночными пазами, а на рисунке 2 – со шпоночным пазом и отверстием, полученные с помощью программы «VAL».

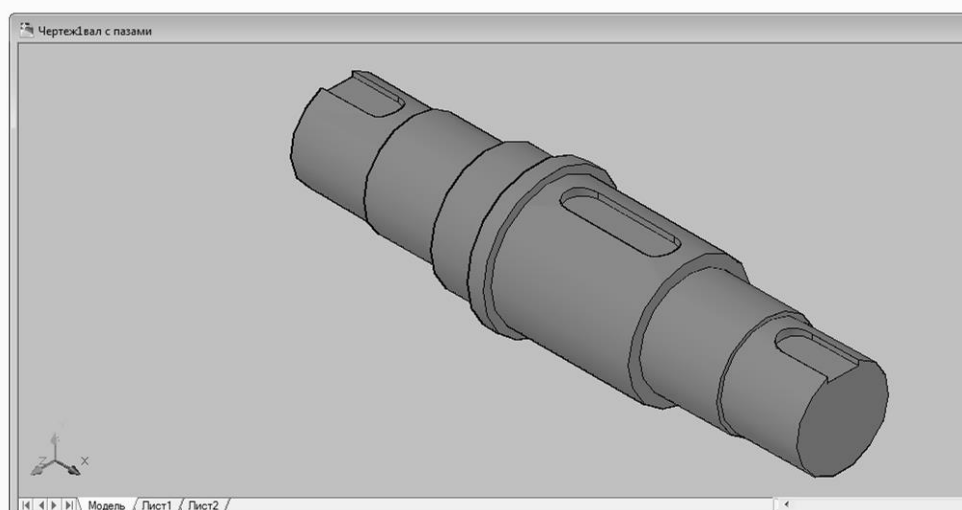


Рисунок 1 – Параметрическая 3D модель: многоступенчатый вал с двухсторонним расположением ступеней и шпоночными пазами

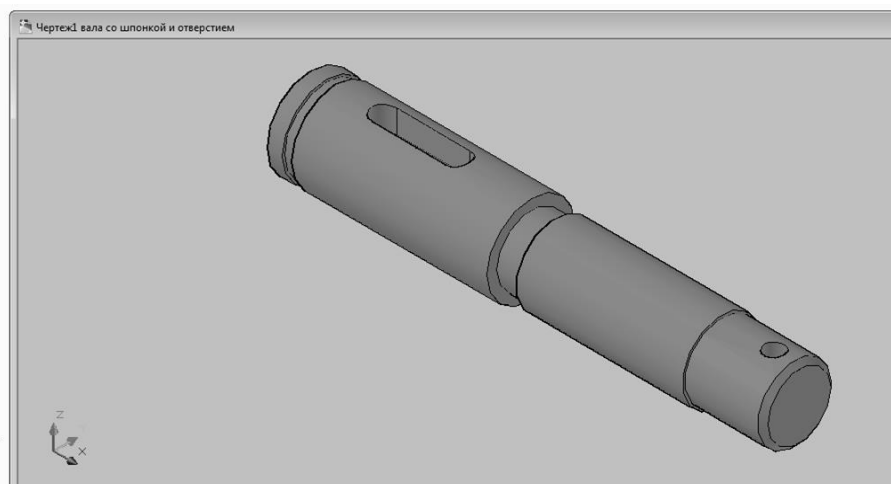


Рисунок 2 – Параметрическая 3D модель: многоступенчатый вал с двухсторонним расположением ступеней и шпоночным пазом и отверстием

Разработанная программа «VAL», позволяет при каждом обращении к ней формировать новую 3D модель многоступенчатого вала, отличающуюся от других 3D моделей, построенных этой же программой, размерами, а также, возможно, и топологией. Время получения 3D модели с помощью программы может быть в десятки раз меньше времени, необходимого для его создания с помощью AutoCAD вручную.

Литература

1. Белашов, Н. М. Параметрическая 3D модель деталей типа «вал» / Н. М. Белашов // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XVII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. – С. 510-513.

М.С. Березовский (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ

Разработка приложений по учету и организации проведения мероприятий через Интернет в последнее время приобретает большие масштабы. Поэтому проведение брифингов, конференций, встреч и т.д. в таком формате позволяет экономить время и деньги.

Предлагаемая работа посвящена учету и организации проведения различных мероприятий. Приложение состоит из серверной и клиентской частей. При запуске приложения пользователь попадает на домашнюю страницу приложения. На ней пользователь видит краткую информацию о мероприятиях, которые расположены в отсортированном по дате начала порядке. В правом верхнем углу домашней страницы находится текущая дата и кнопка для авторизации. При выборе мероприятия можно просмотреть подробную информацию о нем. У каждого доклада имеется время начала, длительность, название и список докладчиков. На всех страницах приложения, где пользователю необходимо вводить данные предусмотрена валидация.

В результате работы было создано многофункциональное веб-приложение состоящие из Front-End части, разработанной при помощи фреймворка Angular [1], Back-End части созданной на платформе ASP.NET Core [2] и базы данных MS SQL Server [3]. База данных создается подходом Code First Entity Framework Core.

При разработке веб-приложения использовались интегрированные среды разработки Visual Studio Community 2017, Visual Studio Code и Microsoft SQL Server Management Studio, а также node package manager и Angular CLI.

Литература

1. Официальная документация Angular – Angular Documentation : [Электронный ресурс] // URL: <https://angular.io/docs>. – Дата доступа: 15.06.2017.
2. Официальная документация Microsoft – Introduction to ASP.NET Core : [Электронный ресурс] // URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core>. – Дата доступа: 12.06.2017.
3. Грофф, Д. Р. SQL / Д.Р. Грофф, П.Н. Вайнберг, Э.Д. Оппель. – М.: «Вильямс», 2014. – 960 с.

А.В. Берусь (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ФИЛИАЛА «АВТОБУСНЫЙ ПАРК № 1» ОАО «ГОМЕЛЬОБЛАВТОТРАНС»

Разработанная автоматизированная система предназначена для инженеров, диспетчеров и механиков автомобильных колонн. Основная функция – это ведение базы данных транспортных средств и водителей филиала.

Была изучена работа отделов организации пассажирских перевозок и отдела организации грузовых перевозок. Изучена маршрутная сеть, а также виды, марки и модели транспорта филиала. Была разработана база данных содержащая всю необходимую информацию о транспорте и водителях. Написана программа для добавления, удаления и обработки данных.

Программное обеспечение с базой данных создано в Microsoft Office Access 2007.

Весь процесс обработки данных производится инженерами отделов и механиками колонн. Полные права при работе с программой ограничены, каждый пользователь проходит идентификацию, а диспетчера имеют доступ только к просмотру данных. Поэтому сбои в работоспособности программы маловероятны.

Пользовательский интерфейс разработан в стандартном виде, и у неподготовленного пользователя не возникнет проблем с программой.

А.В. Берусь (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ФИЛИАЛА «АВТОБУСНЫЙ ПАРК № 1» ОАО «ГОМЕЛЬОБЛАВТОТРАНС»

Специалистам часто приходится работать с большими объемами данных с целью поиска различных сведений, необходимых для подготовки документов. Для облегчения такого рода работ были созданы системы управления базами данных (СУБД).

База данных (БД) – совокупность специально организованных и логически упорядоченных данных.

Развитие информационных технологий и применение их в различных областях деятельности привело к созданию разнообразных баз данных различной сложности. Сложность базы данных зависит от объема и структуры хранимой в БД информации, разнообразия форм ее представления, связей между файлами, требований к производительности и надежности.

Организация базы данных требует предварительного построения логической модели данных. Ее основное назначение – систематизация информации по содержанию, структуре, объему, взаимным связям, а также отражение свойств информации с учетом потребностей конечных пользователей.

Основными задачами разработки СУБД является упрощение работы сотрудников предприятия, и ведения всей информации о транспорте и сотрудниках предприятия в одной общей базе, а не в разных программных приложениях и не на бумажных носителях.

М.Ю. Бокий (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.В. Можаровский**, д-р техн. наук, профессор

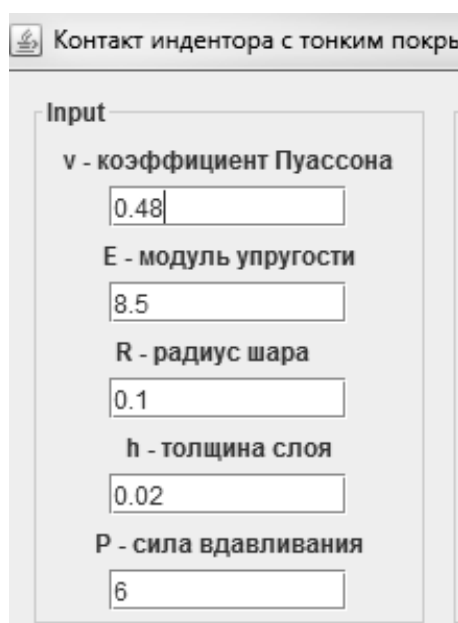
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТА ИНДЕНТОРОВ С ПОКРЫТИЕМ

Разработан программный модуль для расчета напряжений, возникающих при вдавливании жёсткого шара в упругое изотропное покрытие на основе известных упругих решений с помощью принципа Вольтерра

На первом этапе модуль использует входные данные (рисунок 1) для вычисления радиуса зоны контакта по формуле: $a^4 = \frac{4(1-\nu^2)RH}{\pi E} P(a)$ [1].

Затем производится расчет компонент тензора напряжений в зоне контакта (при r изменяющемся от 0 до a):

$$\sigma_{rr}(t) = -\frac{\nu}{1-\nu^2} \frac{E (2a^2 - r^2)}{8Rh},$$
$$\sigma_{\theta\theta}(t) = -\frac{\nu}{1-\nu^2} \frac{E (2a^2 - 3r^2)}{8Rh},$$
$$\sigma_{zz}(t) = -\frac{\nu}{1-\nu^2} \frac{E (a^2 - r^2)}{2Rh}.$$



Контакт индентора с тонким покр...

Input

ν - коэффициент Пуассона
0.48

E - модуль упругости
8.5

R - радиус шара
0.1

h - толщина слоя
0.02

P - сила вдавливания
6

Рисунок 1 – Входные данные

Результаты можно изучить на каждом этапе с заданным шагом (рисунок 2).

И наконец, библиотека строит графики каждой компоненты напряжения (рисунок 3).

г - от 0 да а:	σ _{гг} :
0.0	24.6475562298
0.0192856544	24.524318445
0.0385713089	24.1546050905
0.0578569648	23.5384161113
0.0771426178	22.6757516727
0.0964282708	21.5666117011
0.1157139296	20.2109957559
0.1349995883	18.6089041308
0.1542852471	16.7603368259
0.1735709058	14.6652938412
0.1928565646	12.3237751767

Рисунок 2 – Значения радиальной компоненты напряжения при заданных входных данных и шаге в 0.1а

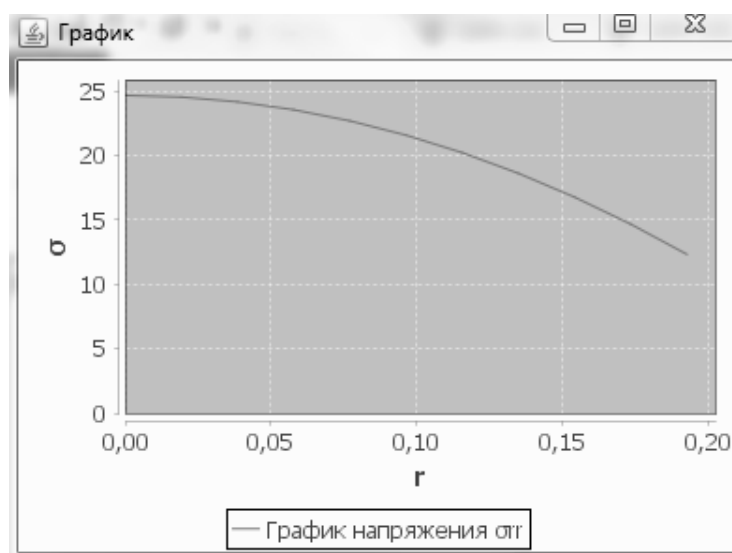


Рисунок 3 – График радиальной компоненты напряжения

Данный модуль эффективно справляется с расчетом заданных систем и станет частью более сложного программного комплекса в методах расчета физико-механических параметров и диагностики трибологических систем, изделий и покрытий из композиционных материалов.

Литература

1. Можаровский, В.В. О контактном взаимодействии жесткого индентора с армированным резиновым слоем с учетом явлений вязкоупругости / В.В. Можаровский. – Международный научно-технический журнал «Полимерные материалы и технологии», Том 3 №2, 2017. – 70-79 с.

Н.А. Болинов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ПЛАНИРОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛВС ДЛЯ ОБЩЕЖИТИЯ № 1 УО «ПОЛЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В настоящее время люди привыкли пользоваться интернетом, зачастую имея большой выбор провайдеров. Но, к сожалению, это доступно только там, где развита инфраструктура и есть возможность провести линии связи. Практически противоположную картину можно увидеть в частных секторах или районах, которые отдалены даже сравнительно не далеко от развитых районов. Чаще всего причиной является большая отдаленность между помещениями, условия несущих стен, отсутствие колон для прокладки линии связи и т.п. Один из таких объектов является общежития № 1 УО «Полесского государственного университета». Данную проблему позволила решить беспроводная передача данных по технологии Wi-Fi.

Практической целью данной работы является разработка беспроводной сети передачи данных для общежития № 1 УО «Полесского государственного университета» с использованием технологии Wi-Fi.

В соответствии с поставленной целью работы был проанализирован теоретический материал по организации беспроводных абонентских сетей доступа, что позволило выполнить анализ и подбор оборудования, а также рассчитать дальность покрытия сигнала общежития № 1 УО «Полесского государственного университета». Для выполнения работы было выбрано оборудование компании MikrotikwAP AC White. Обоснование выбора оборудования производилось с учетом: технических характеристик, возможности применения, вспомогательного программного обеспечения компании производителя.

Проделанная работа позволила провести монтаж оборудования в общежитии № 1 УО «Полесского государственного университета». Выбранная фирменная программа мониторинга аппаратного обеспечения от компании MikrotikwAP AC White позволило вовремя получать актуальную информацию о состоянии каждого оборудования, информацию о качестве сигнала, удаленно производить требуемые настройки и обновлять программное обеспечение каждого устройства. Так же была создана инструкция по монтажу и настройке оборудования для технического персонала, которая оказывает помощь для подключения новых абонентов.

М.А. Бужан (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.И. Сукач**, канд. техн. наук, доцент

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДОВ РАСЧЁТА НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Основные теоретические разработки в области надёжности сложных систем нашли свое воплощение в универсальных программных средствах, включающих в себя не только реализацию созданных моделей и методов, но и унифицированные процедуры обработки и расчета исходных данных. Универсальное программное обеспечение анализа надёжности и безопасности, как правило, включает в себя блоки логико-вероятностного, Марковского и статистического анализа, а также стандартизированные расчетные процедуры для вычисления интенсивностей отказов элементов систем, средних времен их восстановления, модули поддержки качественных процедур выявления видов и последствий отказов. Структура и особенности функционирования реальных электроэнергетических систем столь разнообразны, специфичны и сложны, что моделирование и анализ их характеристик надёжности возможны лишь с применением подобного программного обеспечения.

Однако даже самые мощные программные средства не в состоянии оказать полную поддержку при проведении анализа надёжности электроэнергетических систем. Большинство программных комплексов имеют свои недостатки, как в области теоретической основы, так и в области инструментальных средств. В основу алгоритмов расчета надёжности таких программных комплексов заложены универсальные методы и отсутствуют специальные методики. Так же, они весьма сложны в использовании и предъявляют определенные требования к пользователю, в области знаний специальной терминологии из предметной области. Решение этой проблемы может быть осуществлено путём разработки новых методов, программных средств, реализующих возможности этих методов, и технологии автоматизированного моделирования изучаемых объектов, основой которой являются разработанные методы, обзор которых приводится в докладе.

М.К. Буздалкин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

АНАЛИЗ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

За последние годы на рынке осталось два крупных игрока – Android и iOS. Традиционно в четвертом квартале доля iOS растет в связи

с выпуском новых устройств компании Apple. Дискуссия по поводу доли Android на рынке смартфонов стала неуместной несколько лет назад, когда стало ясно, что устройства под управлением операционной системы Google будут по-прежнему занимать примерно 85% мирового объема смартфонов. Интерес представляют тренды, происходящие внутри платформы. По мнению аналитиков IDC.com, несмотря на множество привлекательных продуктов верхнего ценового сегмента, наблюдается снижение средних цен на Android, и ожидается, что 1,5 миллиарда устройств Android, которые будут поставляться в 2021 году, будут оцениваться в среднем в 198 долларов США, по сравнению с 220 долларами США в 2017 году.

В течение осени 2017 года Apple потеряла долю рынка в США, четырех крупнейших рынках Европы – Великобритании, Франции, Италии и Испании, и Японии, в то время как Android добилась успеха на этих рынках. Apple, однако, укрепила позиции на рынке смартфонов в Китае, где у Android наблюдалось снижение. Уменьшение доли iOS в США, Европе и Японии является серьезным ударом для Apple, учитывая, что эти регионы являются первыми, вторыми и четвертыми по величине рынками в плане доходов, соответственно. Как результат, наблюдается небольшое снижение мировой доли iOS устройств по сравнению с предыдущим годом.

Осенью 2017 года вице-президент компании Microsoft Джо Бельфиоре сообщил о прекращении разработки новых версий мобильной операционной системы. Он отметил, что такое решение связано с нежеланием разработчиков выпускать свои программные продукты для Windows Mobile, что в свою очередь вызвано малым количеством пользователей платформы. Таким образом в дальнейшем сохранится тенденция уменьшения доли рынка мобильной ОС Microsoft, которая на данный момент в совокупности с оставшимися операционными системами не превышает 1%.

Исходя из этих данных можно предположить, что рынок операционных систем сохранит тенденцию разделения рынка двумя крупными игроками.

Н.С. Буйновец (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН СТРОЙМАТЕРИАЛОВ»

Интернет-магазин – это сайт, торгующий товарами посредством сети Интернет. Позволяет пользователям онлайн, в своём браузере,

сформировать заказ на покупку, выбрать способ оплаты и доставки заказа, оплатить заказ.

При первом открытии интернет-магазина пользователь попадает на главную страницу, которая содержит список товаров (рисунок 1).

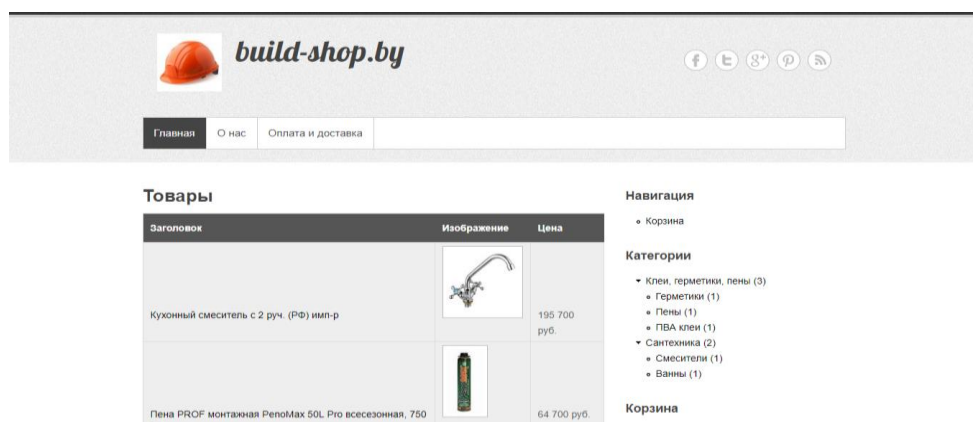


Рисунок 1 – Главная страница сайта

В интернет-магазине реализовано следующее: «Каталог», «Описание товара», «Корзина», «Оформление заказа». В интернет-магазине реализованы следующие функции: просмотр товара, поиск товара, добавление товара в корзину. Все товары разделены на категории для быстрого поиска и навигации по сайту. Чтобы отправить товар в корзину, пользователь должен нажать на кнопку «Добавить в корзину». Человек, зашедший на сайт, может оставить заявку на заказ продукции, после чего с ним свяжутся по контактными данным, и доставят желаемый товар клиенту.

Для создания интернет-магазина использовалась система управления содержимым (CMS) Drupal, позволяющая удобно организовать работу с содержимым сайтом – контентом.

А.С. Буткевич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПРИЛОЖЕНИЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА СКЛАДА

Сейчас на рынке программного обеспечения появляются все больше и больше различных программ для работы не только со складом, но и различные другие программные средства автоматизированного рабочего места, но стоимость их лицензионных копий доходит порой до нескольких тысяч. Данная программа существенно отличается от них

простотой, но в тоже время удовлетворяет всем требованиям к программному средству.

Каковы её плюсы:

1 Простота и понятность интерфейса программы, что не требует дополнительного обучения или прохождения специальных курсов, особенно для женщин, работающих на складах и не посвященных в азы компьютеров и программного обеспечения;

2 Не требовательность к системным ресурсам машины; легкость ввода и отслеживания;

3 Простота резервирования базы данных (всего 1 файл), что не мало важно для такой программы.

При написании и разработке проекта были использованы следующие программы и операционные системы: MySQL Workbench – инструмент для визуального проектирования баз данных, IntelliJ IDEA – среда разработки для Java, включающая поддержку всех последних технологий и фреймворков, Java Database Connectivity(JDBC) – это стандартный API для независимого соединения языка программирования Java с различными базами данных

Программа разрабатывается для использования менеджером склада фирмы по ремонту и монтажу котельного оборудования. В программе необходимо отслеживать наличие оборудования и имущества фирмы, его состояния, местонахождение, снабжение рабочих спецодеждой и отслеживание сроков службы ее, снабжение рабочих на объектах оборудованием и материалами.

Программа избавляет менеджера склада от большинства бумажной волокиты и полностью соответствует его потребностям.

В.И. Вареник (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «КОСМЕТИЧКА»

Сейчас стало популярно осуществлять покупки через интернет. Это очень удобно и не занимает много времени. Все что необходимо, это подключиться к сети интернет, зарегистрироваться на сайте и выбрать нужные товары.

Разработано клиент-серверное приложение по продаже косметики. Для создания серверной части интернет-магазина выбран язык C# и среда разработки Visual Studio. Серверная часть отвечает за хранение данных и доступ к ним со стороны базы данных, а клиентская отвечает

за интерфейс взаимодействия пользователя с этими данными. С помощью Microsoft SQL Server 2008 спроектирована база данных, содержащая информацию о товарах. База данных служит для хранения и обработки информации. В базе данных содержится 16 таблиц. Основными таблицами являются:

«Item» – хранится информация о товаре;

«Order» – хранится информация о заказе товаров;

«Price» – хранится информация о ценах на товары;

«Supplier» – хранится информация о поставщиках продукции;

«Category» – хранится информация о категории товаров.

Также спроектированы таблицы для входа и регистрации пользователей, созданы для таблицы для характеристик товаров и др. Таблицы между собой связаны и имеют смысловую характеристику.

Для совершения покупок на сайте пользователю необходимо войти или зарегистрироваться. После успешного входа или регистрации в верхнем правом углу будет отображаться имя пользователя.

На сайте реализованы две роли: Пользователь или Администратор.

Пользователь имеет права только для просмотра и заказа товара.

Администратор обладает правами редактирования и удаления товара. Пользователь может посмотреть товар, который есть в наличии, его характеристики и цену.

На сайте предусмотрена фильтрация товара, пользователь может уточнить категорию товара, которая его больше всего интересует и добавить товар в корзину или заказать.

Р.И. Водеников (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА

Работа по графику всегда казалась неоспоримым преимуществом. Особенно для тех, кто привык большую часть времени уделять родным и близким, да и вообще – не привык каждый день с утра до вечера сидеть на одном и том же месте. Но, как, ни странно, многие не имеют представления о том, какие существуют варианты распределения рабочего времени. Это достаточно часто приводит к неприятным ситуациям, связанным с неправильным распределением рабочего времени. Отсюда, кстати, и происходит недовольство рабочим местом, усталость и озлобленность на окружающих. Требуется некая система, позволяющая управлять учетом рабочего времени. Для того что бы рабочий не чувствовал себя обделенным, был придуман алгоритм, который беспристрастно

рассчитывал занятость рабочего. В процессе разработки использовался язык программирования Delphi 7.

Темой данного проекта является частичная автоматизация рабочего места инженера предприятия. В перечень должностных обязанностей которого входит учет сотрудников на своем участке, учет графика их рабочего времени, графика отпусков, контроль за соблюдением трудового законодательства, своевременное ознакомление сотрудников с соответствующей их должностям документацией, организация инструктажей по технике безопасности, ведение журналов этих инструктажей, и т. д. Составление графиков смен сотрудников происходит при помощи Excel. При этом постоянно приходится создавать график сотрудников вручную, сверять его с графиком прошлого месяца, т.к. график скользящий, и сверять его со списком отпусков.

Данный проект посвящен разработке программного продукта для автоматического составления графика работы сотрудников предприятия, позволяющего сократить или минимизировать время инженера службы на данный вид служебных обязанностей.

В рамках проекта рассмотрены характеристики таких программ как Delphi, Access, Excel позволяющие построить алгоритм работы программы и структуру базы данных.

Результатом работы является программный продукт, который автоматически составляет график работы сотрудников, сверяя его с графиком отпусков, графиком смен, и графиком прошлого месяца.

А.В. Волков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ СЧЕТОВ-ФАКТУР ДЛЯ ОАО «ГОМЕЛЬАГРОКОМПЛЕКТ»

Для работы с электронными счетами-фактурами в ОАО «Гомельагрокомплект» использовалась учетная система 1С: Предприятие 7.7, модифицированная для создания электронных счетов-фактур и хранения информации о входящих и исходящих электронных счетах-фактурах. Для передачи электронного счета-фактуры и генерации необходимых отчетов использовался личный кабинет субъекта хозяйствования, входящий в состав программно-технического комплекса.

Разрабатываемый программный комплекс обработки электронных счетов-фактур позволит стандартизировать обработку отчетов из автоматизированной информационной системы, увеличить скорость передачи большого количества электронных счетов-фактур в автоматизированную

информационную систему автоматизированным сервисом приема и обработки электронных счетов-фактур, а также обеспечить качественный учет входящих и исходящих электронных счетов-фактур в учетной системе 1С: Предприятие.

В состав программного комплекса будет входить приложение «Invoice Viewer» для взаимодействия с автоматизированным сервисом, учетная система «1С: Предприятие» с изменениями, обеспечивающими наглядный контроль входящих и исходящих электронных счетов-фактур и позволяющими производить обмен данными с приложением. Такая архитектура программного комплекса позволит приложению взять на себя нагрузку по обработке отчетов, поступающих из автоматизированной информационной системы, и передавать в учетную систему обработанные отчеты с минимально необходимой информацией. Помимо этого, приложение может использоваться с иной учетной системой, для чего учетная система модифицируется для приема отчетов и формирования электронных счетов-фактур.

Приложение «Invoice Viewer» разрабатывается на основе программного интерфейса Java, предоставленного разработчиками автоматизированной информационной системы «Учет электронных счетов-фактур». В качестве среды разработки выбрана NetBeans. Для хранения данных приложения будет использоваться компактная встраиваемая реляционная база данных SQLite.

В.А. Волков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО СУДА

Одним из условий для стабильной работы сети Гомельского областного суда является создание и надежное функционирование информационно-технологической инфраструктуры организации, которая обеспечивает не только бесперебойную работу всех его подразделений, но и позволяет разрабатывать проекты организации сети для районных судов Гомельской области.

В представленном проекте осуществляется разработка модернизации, существующей локальной вычислительной сети организации. В ходе проектирования, была обследована существующая локальная сеть и были предложены необходимые функции, которыми должна обладать сеть: доступ к локальной сети, выход в сеть интернет, доступ

к сетевым ресурсам, доступ к сетевому принтеру, защита от несанкционированного доступа.

В ходе проектирования ЛВС были предложены оптимальные решения по выбору сетевого оборудования:

- маршрутизатор Cisco 2911;
- Sterra 4.1;
- коммутатор D-Link DGS01510-52L/ME.

Были рассмотрены предложения от различных провайдеров Интернет:

- ИП «Велком» интернет по технологии 3G.
- СООО «МТС» интернет по технологии 4G.
- VyFly РУП «Белтелеком» интернет по технологии xPON.

Из предложенных вариантов был выбран интернет от VyFly РУП «Белтелеком».

Выбор топологии ЛВС был выбран из:

- звезда;
- кольцо;
- шина.

Локальная вычислительная сеть для организации «Гомельский областной суд» была построена по топологии «звезда».

По итогу были составлены проекты поэтажных схем размещения кабельной сети, проведена настройка аппаратных и программных средств, реализована внутренняя безопасность сети, проведено тестирование сети.

В.А. Волков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

ПРОЕКТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО СУДА

Целью проекта является реализация работ по модернизации локально вычислительной сети для оптимизации работы Гомельского областного суда. В нем представлены практические инструкции развертывания сети, методы коммутации кабельных каналов с техническими параметрами, технические характеристики маршрутизаторов, персональных компьютеров, серверов.

Одним из условий для стабильной работы сети Гомельского областного суда является создание и надежное функционирование информационно-технологической инфраструктуры организации, которая обеспечивает не только бесперебойную работу всех его подразделений, но и позволяет разрабатывать проекты организации сети для районных судов Гомельской области.

Проектируемый объект находится в городе Гомеле. Строительно-монтажные работы предусматривается проводить внутри здания, так и снаружи. При расчете строительно-монтажных работ коэффициент учета влияния усложненных и стесненных условий применяется в размере 1.2 (согласно приложению В1 п.2 НРР 8.01-104-2012). Для пусконаладочных работ для учета влияния усложненных и стесненных условий производства работ применен коэффициент $K=1,15$ в соответствии с НРР 8.01.402-2012 табл.1. п.3. Так как работы производятся эксплуатируемом здании к усложненным факторам условий труда относятся: наличие работающих в здании людей; ограниченность использования строительной техники; ограниченность мест хранения материалов и механизмов; стесненность, обусловленную наличием действующих коммуникаций; усложненная система пропуска на объект (режимное предприятие).

Существующая локальная вычислительная сеть не позволяет обеспечить должный уровень защиты информации. Пользователи на одних и тех же рабочих станциях, через одни и те же коммутаторы получают доступ как в закрытую информационную сеть суда (без доступа в информационные сети общего пользования), так и в открытую сеть суда с соответствующим доступом.

Для обеспечения необходимого уровня защиты автоматизированной информационной системы судов общей юрисдикции (далее АИС СОЮ) и создания контролируемой зоны проектируется отдельная вычислительная сеть в соответствии с отчетом об обследовании АИС СОЮ, выданным НПРУП «Научно-исследовательский институт технической защиты информации». После выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ создаваемая локально-вычислительная сеть станет закрытой, а существующая – открытой.

Распределительный узел здания шкаф телекоммуникационный (далее ШТК) размещается в подвальном помещении цокольного этажа. Распределительный узел состоит из ШТК высотой 42 юнита. В шкафу располагается пассивное коммутационное оборудование кабельной системы (распределительные панели и т.п.), предназначенное для подключения ее коммутационными кабелями к активному оборудованию, активное оборудование и источники бесперебойного питания.

Прокладка основных кабелей начинается от мест расположения оборудования с наибольшим числом подключений. При раскладке, кабели должны быть выправлены и проложены по трассе, на концах проложенных кабелей присутствуют бирки с номером кабеля. Кабели имеют несмываемую маркировку производителя с указанием типа кабеля и метровых или футовых отметок длины. Очередность прокладки кабелей устанавливается с учетом объединения в пакеты. Прокладка кабелей по

нагреваемым поверхностям, вдоль силовых линий, источников питания и ближе 50 мм от источников флуоресцентного света, а также перегибы кабеля и натяжения, не допускаются.

Для реализации проекта остановим свой выбор на следующих позициях:

1 В качестве серверной ОС будет использован лицензионный продукт компании Майкрософт Windows Server 2016 Standard Edition. Эта операционная конечно не проста в использовании, но в связи с ее новым функционалом система отличается от других простотой настройки сетевых служб вроде Active Directory, DHCP, DNS и прочих, что позволит опытному системному администратору в кратчайшие сроки устранять неисправности и производить настройку.

Для клиентского программного обеспечения будет использована лицензионная ОС Windows 10 (x64), как вполне функциональная и понятная пользователю операционная система, которая мало отличается от предыдущих операционных систем, разве что визуально.

2 При выборе кабеля важным факторам было наличие широкой полосы пропускания между серверами, маршрутизаторами и клиентскими компьютерами. Это необходимо для постоянного и непрерывного обмена данными между серверами баз данных МВД, перепиской служебной документации посредством программы АИС СОЮ.

3 При выборе сетевого оборудования был выбран официальный поставщик компания «Бевалекс», с которым ранее был заключен договор. Благодаря которым согласно проекту, будет поставка персональных компьютеров для сотрудников суда и сервера компании «НАФФ». Другие производители не смогли предоставить выгодных условий, поэтому руководство областного суда приняло решение использовать продукцию «НАФФ» во всех своих новых проектах, а также при модернизации уже, существующей ЛВС.

4 Для борьбы с тепло избытками в помещении серверной проектом предусмотрено кондиционирование посредством сплит-систем. Внутренние блоки приняты настенного типа, наружные блоки устанавливаются на наружной стене здания. Для обеспечения работы системы кондиционирования в холодный период года сплит-системы предусмотрены в низкотемпературном исполнении. В целях повышения надежности системы кондиционирования и для обеспечения бесперебойной работы кондиционеров, согласно заданию на проектирование, предусмотрена ротация и резервирование. Сплит-системы запроектированы на озонобезопасном фреоне R410A. В качестве аналога принято оборудование Mitsubishi.

Описанная выше вычислительная сеть решает все поставленные задачи, при этом оптимально подобрано оборудование по цене и качеству.

Особенностью этой сети является возможность работать с большой пропускной способностью, что позволяет работать с самыми требовательными сетевыми приложениями и приложениями мультимедиа. Предусмотрено расширение сети для ее дальнейшего роста. Составлен проект сети, где указаны все характеристики используемого оборудования, тестирование, которое производилось предприятием, выполняющим монтаж кабельной системы, результаты тестирования документируются в протоколах испытаний и прилагаются к паспорту, можно сделать вывод об экономической эффективности внедрения.

В целом, данный проект содержит все необходимые данные для модернизации локальной вычислительной сети, которая позволила развернуть в построенном здании качественную локальную вычислительную сеть.

П.В. Гаврилик (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.И. Сукач**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО СЕРВИСА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

С учетом того, что объем грузоперевозок имеет тенденцию роста, автоматизация процесса планирования и отслеживания грузоперевозок становится все более актуальной задачей и требует разработки инструментальных средств с использованием современных технологий программирования. В статье приводится описание интерактивного сервиса грузоперевозок, реализованного с использованием Angular, Redux и C#, так же с помощью SQL Server.

Для создания заказа грузоперевозки, необходим начальный адрес (т. е. координаты) и пункт назначения. Так же необходимо точно установить какое-либо определенное количество перемещаемого груза. В транспортной модели предполагается, что стоимость перевозки по какому-либо маршруту прямо пропорциональна объему груза, перевозимому по этому маршруту. Непосредственно построение маршрута происходит с помощью стороннего посредника, сервиса Routific, которому передается объект с координатами остановок.

Для разработки Front части приложения используется фреймворк Angular 2, управление состоянием данных и интерфейса происходит с помощью Redux. Серверная часть приложения написана на C#, весь сервис развертывается на платформе облачных приложений следующего поколения Microsoft Azure Service Fabric.

Детали реализации сервиса обсуждаются в докладе.

О.У. Гайко (ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)
Науч. рук. **С.А. Зайкова**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ПОВЫШАЮЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТИПОГРАФИИ ПООО «СПЕКТР Р»

Целью работы является проектирование информационной системы для типографии ПООО «Спектр Р».

Для достижения поставленной цели предусмотрено решение следующих задач:

1. Анализ деятельности типографии.
2. Изучение деятельности менеджера типографии.
3. Проектирование информационной системы на примере типографии «Спектр Р».

В данной работе была обоснована необходимость создания информационной системы для типографии. Кроме этого были сформированы основные требования к информационной системе и функции, которые информационная система будет выполнять.

Для построения диаграмм использовалось CASE – средство BPwin.

Была проведена работа по проектированию информационной системы деятельности типографии и созданию моделей «как есть» и модели «как будет» в нотации IDEF0.

Также представлена диаграмма потоков данных, которая отображает, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, и выявляют отношения между этими процессами.

В Sybase PowerDesigner была построена модель «сущность-связь» типографии «Спектр Р». С их помощью выделены ключевые сущности и обозначены связи, которые установлены между этими сущностями.

Можно сделать вывод, что данная проектируемая информационная система облегчит работу менеджерам типографии, значительно сократит ошибки и время обработки заказов.

Поставленные перед началом проектирования информационной системы требования были успешно выполнены.

А.М. Гладышев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

МОДИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОАО «ГЗЛИН»

На ОАО «ГЗЛиН» в отделе обслуживания станков с числовым программным управлением работает четыре инженера-электроника,

25 наладчиков и пять электромонтеров. Проверка теоретических знаний у перечисленного персонала проводится при приеме на работу, а в дальнейшем ежегодно. Результаты оформляются протоколом, с присвоением соответствующей группы по электробезопасности. Согласно положению о присвоении группы, работники отдела обслуживания станков с числовым программным управлением проходят проверку (аттестацию) по вопросам выполнения работ в электроустановках до 1000В у себя в отделе. Экзаменатором является начальник отдела, входящий в состав общезаводской квалификационной комиссии.

Процесс проверки доставлял массу неудобств как сдающему экзамен персоналу, так и проверяющему, вследствие чего было принято решение заменить устную проверку знаний – тестом. Письменная проверка (тестирование) помогает развитию логического мышления, конкретизации: проходящий проверку работник, более сосредоточен, он глубже вникает в суть вопроса, рассматривает варианты решения и выставления окончательного ответа.

Для создания UML-диаграммы, определяющей зависимости между группами вариантов использования и действующих лиц, участвующими в процессе, разграничиваются роли и их прецеденты. В разработанной программной системе задействовано две роли (actors): пользователь и администратор, которые имеют как общие, так и персональные прецеденты.

SunRav TestOfficePro – имеется возможность коррекции перечня вопросов и ответов, с помощью встроенного текстового редактора, что очень удобно и практично. Благодаря редактору, имеется функция вставки изображений, формул, схем, таблиц и HTML-документов.

Конструктор тестов Keepsoft – широко-функциональная программа для проверки знаний, путем создания тестов. Приложение помогает проводить тестирование, как в учебных заведениях, так и на предприятии.

Система тестирования INDIGO – профессиональный ресурс автоматизации процесса тестирования и обработки данных, который предназначен для решения большого списка задач.

Электробезопасность. Тест+. Pro версия: 1.5.0 – приложение для проверки знаний по электробезопасности, для улучшения теоретических навыков электротехнического персонала. Программа включает в себя ответы на основные вопросы электробезопасности и позволяет подготовиться к аттестации, укрепив знания.

Все вышеописанные программные комплексы очень удобны в использовании и позволили бы с легкостью выполнить поставленную в проекте задачу, однако все они находятся в платном, лицензионном доступе, что влечет за собой дополнительные расходы на их приобретение и использование в целях предприятия.

Проанализировав все перечисленные выше средства, становится понятно, что они удобны в использовании, но не подходят для реализации проекта ввиду высокой стоимости. По причине невозможности (и отсутствия необходимости) приобретения лицензии на использование описанных средств, было решено использовать систему программирования Delphi, версии 7, фирмы Enterprise (Borland), которая находится в условно-бесплатном доступе. К дополнительным преимуществам программного разработчика Delphi также можно отнести такие качества как:

- простота реализации приложений;
- производительность разработанного продукта;
- низкие системные требования (практически их отсутствие) разработанного приложения к ресурсам компьютера;
- возможность использования новых компонентов и инструментов собственными средствами Delphi (существующие компоненты и инструменты доступны в исходных кодах);
- упорядоченность за счет иерархии объектов.

Приложение создается с учетом того, что база вопросов и табель будут храниться в файлах. Учитывая то, что файл с вопросами и ответами может находиться не рядом с приложением, в одной папке, а теоретически где угодно (чтобы не дать возможность сдающим тест узнать номера правильных ответов) – предусматривается возможность, чтобы программа сама его находила. Для этих целей создается простой текстовый файл “settings”, в котором будут храниться пути к файлам базы с вопросами и табелем. При запуске программы единожды следует записать пути к указанным файлам в специальные переменные: BaseFilePath и TableFilePath (string) и она считывает информацию из файла настройки.

Для корректной работы теста использовались следующие компоненты с вкладки «Standart»:

- mainMenu;
- button;
- label;
- edit;
- tMemo;
- radioGroup.

С вкладки «Dialogs» были задействованы два компонента:

- openDialog;
- saveDialog.

Программа имеет простой и понятный пользователю интерфейс и функционал. На начальной форме, в разделе главного меню имеются клавиши «Управление», «Табель сдачи экзамена» и «Справка», которые

включают в себя одноименные функции. На главной форме расположены виртуальные кнопки «Пройти тест», «Теоретический материал» и «Выход». При попытке пройти тест, программа выдает запрос на ввод персональных данных пользователя: ФИО и должность, после их ввода сдается тест. Всего в тесте 10 вопросов, в каждом вопросе по 4 варианта ответа, и только один из них правильный. Имеется возможность возврата к данному вопросу и изменения ответа, вплоть до нажатия клавиши «Завершить тест». После проверки знаний выставляется оценка и заносится в таблицу учета сдачи экзамена. Таблицу можно распечатать после вывода его на экран.

Функциональные возможности разработанного продукта:

- проверка знаний по электробезопасности в виде теста из 10 вопросов;
- чтение теоретического материала;
- контроль учета периодичности сдачи экзамена;
- печать табеля о сдаче;
- коррекция базы вопросов и ответов (которая имеет закрытый доступ, т.е. защищена паролем).

Система помощи, с простыми инструкциями по применению каждого из элементов, и удобный для пользователя интерфейс, помогают быстро разобраться с эксплуатацией разработанного приложения.

В ходе реализации проекта была выполнена задача по автоматизации контроля знаний по электробезопасности на ОАО «ГЗЛиН». Суть задачи заключалась в разработке системы тестирования, которая позволяла бы достоверно и объективно оценивать уровень подготовки и профпригодность работника, проходить теоретический курс обучения, вести таблицу сдачи экзамена и облегчить работу экзаменатору. Вышеописанные действия позволили автоматизировать и усовершенствовать процесс сдачи ежегодного экзамена для работников отдела обслуживания станков с числовым программным управлением.

А.М. Гладышев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОАО «ГЗЛИН»

Объектом автоматизации является программная система, которая выполнена в виде теста. Программа позволяет оценить профпригодность и уровень подготовки по вопросам электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 вольт оперативно-ремонтного

персонала в отделе обслуживания станков с числовым программным управлением на ОАО «ГЗЛиН».

Разработка проекта позволяет совместить устный экзамен по электробезопасности и тест. В перспективе, проект может полностью сменить устный экзамен, т.к. тестирование позволяет более досконально оценить уровень подготовки специалиста, сделать это быстрее, качественнее и проще. Исправлены сложности и неудобства устного экзамена и включены в программу возможные, будущие изменения в структуре рабочего места, а также изменения в правилах обслуживания электрооборудования.

Для исполнения программы применяется система программирования Delphi, версии 7, фирмы Enterprise (Borland), которая позволяет широко использовать возможности разработки приложений в ОС Windows и находится в свободном доступе, что является ее наиболее ценным качеством, по сравнению с альтернативными решениями реализации проекта.

Преимущества Delphi по сравнению с аналогичными программными продуктами: высокая работоспособность разработанного приложения, низкие системные требования проекта к ресурсам компьютера, возможность дополнения за счет встраивания новых компонентов и инструментов в среду Delphi, функция разработки новых компонентов и инструментов собственными средствами Delphi (существующие компоненты и инструменты доступны в исходных кодах).

Программа имеет следующие функциональные возможности: проверка знаний по электробезопасности в виде теста из 10 вопросов, чтение теоретического материала, контроль учета периодичности сдачи экзамена, печать табеля о сдаче, коррекция базы вопросов и ответов (которая имеет закрытый доступ, т.е. защищена паролем).

Поставленная задача была выполнена и программа способна выполнять свои непосредственные функции на предприятии.

С.Д. Голубов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

TECHNICAL ASPECTS OF DEVELOPING MERCHANDIZING SYSTEM FOR THE AIRLINE “EDELWEISS AIR”

The system takes SOAP architecture approach and consists of many microservices that communicate with each other with XML messages. The SOAP standard is made up of a stack of components designed for this purpose, including a processing model, extensibility standards, a protocol binding framework, and the message construct itself.

The Web Service model facilitates a variety of different technologies based on the fact that the functionalities of one application can be easily exposed to another client application, regardless of what language the client is programmed in or how it will use the data.

Fundamental to the booking and merchandizing strategies is the Reservation. This is the travel shopper's hub for all pre-trip, during-trip and post-trip operations. The system uses Oracle Database to hold massive amounts of information as well as to support ability to link each reservation component dynamically to their host systems, ensuring that the Reservation holds the most up-to-date information.

Data access tier provides a common reusable interface to the underlying data tier. The data access tier also provides a layer of abstraction between the applications business tier and the underlying data tier implementation. Data Access Tier is provided by the core framework and typically uses J2EE standards such as the JDBC (Java Database Connectivity) API. SOAP based architecture of the Reservations Database allows for flexible use.

Since the system is highly customizable, there are a lot of configuration files. These files are taken into account in a build time by Apache Ant – a highly flexible build tool. It allows multiple properties and configuration files to be distributed in a convenient manner, so that airline staff can change minor parameters in case of special needs.

С.Д. Голубов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

TICKET BOOKING AUTOMATION FOR THE AIRLINE “EDELWEISS AIR”

The project's goal was to offer technology, which comprises a set of configurable shopping and booking flows that can be easily integrated into an existing web site to create profitable ecommerce channels, increasing customer acquisition by converting potential customers into loyal buyers.

Application allows travelers to search for available flights, pass user-friendly yet exhaustive shopping flow and purchase everything they booked not even leaving the website. Shopper is provided a one stop shopping experience, access to a range of fares presented in user friendly displays, along with suggestions for other products and services, a selection of payments types with the ability to reserve now and pay later.

The system uses a modular n-tier architecture allowing flexibility in scale and connections to suppliers. It is built as number of microservices. Taking the SOAP architecture approach gives the system scalability and customizability.

Developed booking flow allows customers to:

1. specify search criteria such as origin/destination, travel dates, traveler composition;
2. browse search results and choose desired option;
3. review itinerary summary of the selected travel products and enter passenger's details;
4. enter payment information;
5. receive online and emailed confirmation for the purchased itinerary.

Moreover, booking platform provides travelers with many flight classes, automated payment with various payment methods, wide range of loyalty program, Manage My Booking flow, user-related merchandizing.

Д.О. Грибинец (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.Е. Пугачева**, ассистент

ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕТИ СП ОАО «СПАРТАК» ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Каждое предприятие стремится к повышению производительности, сокращению временных и трудовых издержек. Технологии Wi-Fi на складах, заводах, промышленных объектах, производственных предприятиях позволяют сотрудникам свободно перемещаться по территории и легко получать и обмениваться важной информацией, что в свою очередь оптимизирует бизнес-процесс. Создание беспроводной системы Wi-Fi на крупных предприятиях позволяет объединить сеть передачи данных, телефонную сеть и технологий IP телефонии, без привязки к наземным линиям коммуникаций.

Актуальность внедрения беспроводных технологий состоит в применении современных информационных технологий на предприятиях; внедрении беспроводных сетей Wi-Fi в производство.

В состав решений для создания беспроводных сетей входит создание непрерывной зоны покрытия в пределах производственного корпуса конфетно-шоколадного цеха и полуфабрикатов, беспроводные сети и технологии удаленного доступа.

Разрабатываемый проект внедрения несет ряд задач:

- изучить локальную сеть предприятия СП ОАО «СПАРТАК»;
- изучить возможности доступа Wi-Fi, ее преимущества и недостатки;
- исследовать территорию производственного здания конфетно-шоколадного цеха и полуфабрикатов для наилучшего размещения точек доступа;

- подключить точки доступа в ЛВС;
- настроить и протестировать сеть доступа.

В основе разработки лежит идея внедрения беспроводных технологий в ЛВС в производственном здании кондитерно-шоколадного цеха и полуфабрикатов предприятия СП ОАО «СПАРТАК» для наиболее эффективной работы специалистов. Это позволит работникам получать беспроводной доступ к корпоративным файлам, необходимых для производства, и доступа в сеть Интернет. Не быть привязанным к рабочему месту, что позволит более эффективно использовать рабочее время.

А.Н. Григоренко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА МОСКУР ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID

Многие тысячи людей в настоящее время занимаются фитнесом. Разрабатываемое приложение позволяет придерживаться плана тренировок в зависимости от уровня подготовки. Курс рассчитан на 3 месяца. Используя SQLite, разработана база данных для приложения. Регистрация нового пользователя учиывает его пол.

Когда пользователь регистрируется, программа рассчитывает план тренировок. Если в графике упражнений выбран день ближайшей тренировки, например, сегодня день = ближайшей тренировке, то программно появляется кнопка начать тренировку, если сегодняшний день не совпадает с ближайшей тренировкой и на выбранный день есть тренировка, то появляется кнопка посмотреть.

Ниже приведён алгоритм упражнений:

1 Объявляем переменную для интервала между днями:

`interval = 0.`

2 Берётся день регистрации, отображаемый в переменной – `loginDate`.

3 Упражнения зависят от пола пользователя (мужской или женский). Им соответствует переменная – `gender`. Получаем список групп упражнений для определённого пользователя: `exerciseList`

4 Проходимся по группе упражнений и добавляем их к пользователю и устанавливаем дату упражнения:

`loginDate + interval.`

5 Проходимся по группе упражнений 15 раз.

Разработан дизайн приложения. Пользователь может просмотреть свои результаты на графиках. Также в приложении реализовано меню

для соблюдения диеты. Имеется возможность расчёта затраченных калорий. Все результаты хранятся в локальной базе данных [1].

Приложение разработано в AndroidStudio, оттестировано на эмуляторах и на реальных устройствах.

Литература

1 Гайдышев, И. Обработка и анализ данных / И. Гайдышев. – СПб.: Питер, 2014. – 752 с.

А.А. Григоровский (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

ЦЕЛИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ ГОМЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА ООО «ОМА»

Торговые объекты характеризуются высоким уровнем внедрения компьютерных технологий. Магазины компании «ОМА» не являются исключением, именно поэтому организация старается идти в ногу со временем, интегрировать новые технологии в бизнес-процессы и жизнедеятельность своих структурных подразделений. Для интеграции и качественной работы необходимо чтобы каждый филиал располагал хорошей базой технических и программных средств. Одним из важнейших компонентов торгового объекта считается локальная вычислительная сеть.

Целью разработки проекта является реализация работ по созданию локальной вычислительной сети для стандартного форм-фактора (проекта) магазина, который в данный момент использует компания «ОМА», открывая новые филиалы в Республике Беларусь.

Стоит отметить тот факт, что при создании данного проекта должны быть подобраны достаточно актуальные технологии. Благодаря чему модернизировать локальную сеть предприятия придётся лишь через большой промежуток времени. Всё вышеописанное касается не только выбора определённых технических характеристик серверов и коммутационного оборудования. В проекте будет реализована беспроводная сеть, которая позволит пользоваться новыми образцами устройств, вроде терминала сбора данных (ТСД).

Выбор сетевого оборудования в первую очередь основывается на заключённом соглашении между компанией «ОМА» и официальным поставщиком коммутационного оборудования «НРЕ» в РБ. Благодаря данному соглашению в проекте будут задействованы коммутаторы и сервера компании «НРЕ» с увеличенным сроком гарантии и поддержки.

Другие производители не смогли предоставить таких условий, поэтому управление ИТ компании «ОМА» приняло решение использовать продукцию «HPE» во всех своих новых проектах.

Созданный проект ЛВС позволяет оказывать услуги клиентам компании на должном уровне. Особенностью этой сети является возможность работать с большой пропускной способностью, что позволяет беспрепятственно работать с самыми требовательными сетевыми приложениями, программным обеспечением для управления бизнес-процессами торговой точки и кассовой системой.

А.А. Григоровский (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.А. Дробышевский**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ ТИПОВОГО ПЛАНА ФИЛИАЛА ООО «ОМА»

В течении долгих лет существования и развития компании «ОМА» расширение торговой сети объектов происходило за счёт приобретения уже готовых зданий и сооружений, в которых производился капитальный ремонт и последующее открытие магазина. Естественно разработка проекта локальной вычислительной сети велась исходя из уже существующего плана здания и всякий раз проект сети был индивидуальным. С недавнего времени компания решила обзавестись типовым проектом и строить новые филиалы именно по нему, что потребовало создания типового плана локальной вычислительной сети для стандартного форм-фактора (проекта) магазина.

Для того чтобы организовать отлаженную работу торгового объекта необходимо оснастить его производительной техникой и проложить локальную вычислительную сеть.

Разрабатываемый проект локальной вычислительной сети должен обеспечить качественную и непрерывную связь со всеми кассовыми системами, персональными компьютерами персонала магазина (как его администрации, так и самих продавцов), возможность контролировать работоспособность каждого из созданных сегментов сети специалистами, которые в последующем будут поддерживать работоспособность и функционирование (системные администраторы).

При выборе коммутационного оборудования, серверного оборудования, а также материалов для линий связи необходимо учитывать возможность последующей модернизации или расширения сегментов. Для этого необходимо выбирать инновационное, технологичное и

качественное оборудование, с приемлемым сроком гарантии и обслуживания.

Для создания нового проекта ЛВС, которая будет использоваться в последующем на предприятии, необходимо рассмотреть всевозможные решения, которые помогут создать оптимальную конфигурацию сети. Рассмотрим возможные варианты коммутационного и сетевого оборудования, а также программного обеспечения, которое будет использоваться для управления и конфигурирования сети и конечных устройств.

Кроме того, стоит отметить тот факт, что при создании данного проекта должны быть подобраны достаточно актуальные технологии. Руководство IT-отдела компании попросила произвести подбор сетевых устройств, с одним обязательным параметром – наличие (поддержка) технологии PoE. Это необходимо для последующей реализации построения IP-телефонии. Благодаря чему модернизировать локальную сеть предприятия придётся лишь через большой промежуток времени. Всё вышеописанное касается не только выбора определённых технических характеристик серверов и коммутационного оборудования. Здесь уместным будет использование не только UTP кабеля, но также и «оптоволоконного», также при необходимости можно развернуть беспроводную сеть, которая позволит пользоваться новыми образцами устройств, вроде терминала сбора данных (ТСД). Актуальность разработки проекта локально-вычислительной сети должна сохраниться на ближайшие годы.

Исходя из всего вышеописанного, остановим свой выбор на следующих позициях:

1 Программное обеспечение. Для клиентских станций будем использовать ОС Windows 7 (x64) как вполне отказоустойчивую, функциональную и понятную пользователю операционную систему. Что касается других операционных систем для пользовательских ПК, то их использование нецелесообразно лишь по причине того, что большая часть пользователей (работников филиала) попросту незнакома с интерфейсом и прочими компонентами, что в итоге потребует проведения дополнительных обучающих курсов.

В качестве серверной ОС будет использован продукт компании Майкрософт Windows Server 2008 R2. Эта операционная система также выгодно отличается от других простотой настройки сетевых служб вроде Active Directory, DHCP, DNS и прочих. Кроме того, основной программный продукт, который используется на предприятии, предполагает наличие службы RDP. Из-за наличия такого условия и пожеланий IT-службы, было решение остановиться именно на данной серверной ОС. Отказ от иных доступных решений на базе Linux - Debian, RedHat,

Ubuntu связан также с необходимостью иметь в штате высококвалифицированного системного администратора, способного в кратчайшие сроки не только производить настройку, но и устранять ошибки в работе данных ОС.

2 Кабельная продукция. Выбор кабельной продукции осуществляем исходя из необходимости наличия широкой полосы пропускания между коммутаторами, сервером и последующим выходом в Интернет. Это необходимо для проведения постоянного обмена данными между головным филиалом и проектным решением. Но необходимости соединять компьютеры между собой, через оптоволоконный кабель нет, поэтому витая пара пятой категории также будет использоваться в готовой структуре локальной вычислительной сети. С помощью данного типа кабеля и коммутаторов получится создать гигабитное подключение между персональными компьютерами и другими конечными устройствами.

3 Сетевое оборудование. Выбор сетевого оборудования в первую очередь основывается на заключённом соглашении между компанией «ОМА» и официальным поставщиком коммутационного оборудования «НРЕ» в нашу страну. Благодаря данному соглашению в проекте будут задействованы коммутаторы и сервера компании «НРЕ» с увеличенным сроком гарантии, а также увеличенным сроком поддержки. Другие производители не смогли предоставить таких условий, поэтому управление ИТ компании «ОМА» приняло решение использовать продукцию «НРЕ» во всех своих новых проектах, а также при модернизации уже существующих ЛВС на уже функционирующих филиалах компании.

Данный проект локальной вычислительной сети помогает решить поставленные задачи, возникшие из-за некоторых изменений в работе компании, а также её структурных подразделений. Изменения коснулись построения систем видеонаблюдения и охраны торгового объекта, произошёл переход на новое программное обеспечение (отказ от собственных разработок в пользу внедрения программного продукта 1С), кроме того увеличилось количество оборудования для касс. Немаловажным фактором необходимости разработки нового проекта для развёртывания ЛВС на новых филиалах послужило и то, что руководство ИТ-отдела решило в скором внедрить IP-телефонию.

Созданный проект сети теперь может качественно выполнять поставленные задачи, так как имеет целый ряд преимуществ:

- возможность масштабирования – для подключения нового оборудования в виде IP-телефонов или IP-камер уже установлено оборудование, поддерживающее технологию PoE;
- высокая скорость обмена данными между коммутаторами – использованы оптоволоконные линии связи для соединения сетевых устройств (коммутаторов);

– наличие беспроводной сети – в компании внедряется технология работы с терминалами сбора данных, поэтому была организована беспроводная линия связи.

Созданный проект локальной вычислительной сети способен решать все поставленные перед ним задачи. Стоит отметить что удалось подобрать качественное оборудование, которое, как говорилось ранее, имеет большой срок гарантии и гарантийного обслуживания, а также управляется из единого интерфейса. Предусмотрено расширение сети для ее дальнейшего роста.

В целом, данный проект содержит все необходимые данные для последующей эксплуатации локальной вычислительной сети, что позволит ответственным специалистам расширять, модифицировать сеть и её компоненты.

А.С. Гришаева (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ «ТЕСТЫ ПО РНР»

Приложение «Тесты по РНР» предназначено для тестирования студентов в соответствующей предметной области. Компьютерное тестирование не заменяет традиционных методов контроля знаний студентов, а дополняет их, позволяя существенно сократить временные затраты при обработке результатов, позволяет получить результаты сразу после завершения тестирования.

Все вопросы хранятся в базе данных MySQL. База данных содержит 300 вопросов, из них случайным образом выбирается 15. Представлены вопросы 3-х типов: вопросы одиночного выбора, вопросы с несколькими вариантами ответов и вопросы открытого типа с полем для ввода. Значения, введенные пользователем, передаются на сервер и обрабатываются специальными методами пользовательских классов. Результаты отображаются на экране, также пользователь может просмотреть свои ответы, где верные варианты помечены зеленым, а ошибочные – красным.

Для обращения к базе данных используются запросы, написанные на языке SQL. Связь приложения с базой данных осуществляется через ADO-источник.

Для написания серверной части приложения был выбран язык программирования Java. Java является сильно типизированным объектно-ориентированным языком, что позволяет упростить процесс написания

приложения и закрепить основные концепции ООП на практике. Кроме того, Java обеспечивает кроссплатформенность приложения, гарантируя корректную работу на различных операционных системах, включая наиболее распространенные, такие как Windows XP, 7, 8, 10, Linux.

Для связи клиентской и серверной части использованы Java-сервлеты. Именно там происходит обработка введенных пользователем значений. Разработано несколько классов для представления и временного хранения выбранных вопросов. Методы данных вопросов позволяют считывать данные из базы, подсчитывать верные ответы и получать значения для отображения на экране пользователя. Web-страницы сформированы с помощью технологии JSP, которые позволяют встраивать Java-код непосредственно в страницу, что значительно облегчает разработку. Для формирования кода вопросов с вариантами ответов написано несколько функций на JavaScript.

А.Ю. Даукша (ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)
Науч. рук. **А.Ю. Иванов**, д-р физ.-мат. наук, профессор

ПРОГРАММНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ ПОЛОС ОТ НЕВОЗМУЩЕННОГО СОСТОЯНИЯ

В работе представлен пример обработки картины спроецированных полос, полученной в ходе лазерно-плазменного воздействия на поверхность металлического образца, с помощью разработанного в ходе исследования программного обеспечения.

При диагностике плазмы ручной метод обработки интерферограмм в общем случае предполагает выполнение экспериментатором ряда трудоемких шагов: получение изображений интерферограмм с помощью скоростной фоторегистрирующей камеры; вычисление по изображению величины смещения интерференционных полос от невозмущенного состояния; расчет изменения показателя преломления с помощью интегрального уравнением Абеля и вычисление требуемых параметров плазмы [1].

Очевидно, что для достижения положительного эффекта, заключающегося в значительной экономии ресурсов и времени, выделяемых на обработку данных полученных в ходе эксперимента, а также для повышения точности конечного результата необходимо применение средств программной автоматизации. В ходе данной работы для написания соответствующего программного обеспечения использовался пакет MATLAB и его расширения.

Полученное в ходе эксперимента изображение интерферограммы считывается из соответствующего файла и помещается в массив данных MATLAB для возможности дальнейшей обработки средствами расширения Image Processing Toolbox. Прочитанное из файла изображение имеет формат представления данных uint8. Далее путем преобразования RGB составляющих пикселей оригинала в соответствующие им значения яркости, создается полутоновое изображение интерферограммы. Затем происходит настройка оптимальной яркости и контрастности изображения. Для подавления шумов изображение фильтруется и сглаживается. По умолчанию используется сглаживающий фильтр Гаусса с заданным стандартным отклонением распределения.

После предварительной обработки изображение преобразуется бинарное методом отсечения по порогу яркости. Пиксели результирующего бинарного изображения принимают значения 0 (черный цвет), если яркость соответствующих пикселей исходного изображения меньше заданного порога, и значения 1 (белый цвет), если больше либо равна заданному порогу. Порог задается в диапазоне [0, 1] и по умолчанию автоматически вычисляется с использованием метода Оцу [2]. При необходимости значение порога может быть задано вручную.

Выбор отдельной полосы на интерферограмме осуществляется путем указания курсором мыши любой точки, находящейся в области полосы (т.н. «затравочного» пикселя).

После указания программе интересующей полосы происходит обнаружение и построение кривой, проходящей через центр полосы (равноудаленной в каждой точке от левого и правого краев полосы) и тем самым описывающей ее положение на интерферограмме [3]. Для этого изображение полосы разбивается на ряд строк шириной в один пиксель и вычисляется центр каждой строки. Координаты центров строк записываются в массив и по ним строится соответствующая кривая. Однако из-за неоднородности и зашумленности исходного изображения построенная таким образом кривая в отдельных точках может неадекватно отражать реальный центр на протяжении всей полосы, уходя в области, полученные из-за искажений краев полосы. Для минимизации полученных случайных отклонений кривая сглаживается средствами расширения MATLAB Curve Fitting Toolbox.

Для получения численных значений смещение полосы от невозмущенного состояния, необходимо получить прямую описывающую положение полосы в данном состоянии. Для этого соединяются точки, полученные путем вычисления среднего значения координат десяти первых и последних центров строк изображения выбранной полосы (рисунок 1).

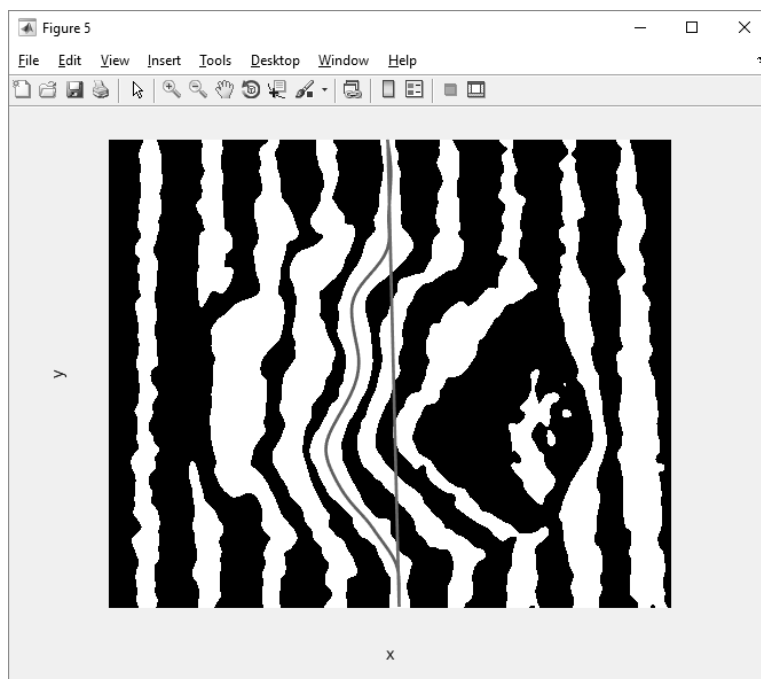


Рисунок 1 – Интерферограмма с выбранной для определения смещения от невозмущенного состояния светлой полосой

Значения смещения в пикселях определяется как длина перпендикуляра, опущенного из точки кривой, описывающей текущее положение полосы к прямой описывающей положение полосы в невозмущенном состоянии.

Сдвиг полосы в пикселях преобразуется в число полос, на которое сместилась интерференционная картина при образовании неоднородности. Для этого сдвиг полосы в пикселях делится на среднюю ширину полосы в пикселях. Средняя ширина полосы определяется как среднее расстояние между двумя соседними светлыми либо темными полосами.

Полученные численные значения смещения полос сохраняются в массив и готовы к использованию для требуемых последующих вычислений.

Литература

1. Островский, Ю.И. Голографическая интерферометрия. Монография / Ю.И. Островский, М. М. Бутусов, Г. В. Островская. – Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1977 г. – 336 с.
2. Otsu N. A threshold selection method from gray-level histograms / N. Otsu // IEEE transactions on systems, man, and cybernetics. – 1979. – Vol. 9, №. 1. – pp. 62-66.
3. Jackson, S.L. Abel inversion of a holographic interferogram for determination of the density profile of a sheared-flow Z pinch / S.L. Jackson, U. Shumlak // Review of scientific instruments. – 2006. – Vol. 77, №. 8. – P. 10.

С.Ю. Дашкевич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ОРГАНИЗАЦИЯ НАДЁЖНОГО СЕТЕВОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЛВС ПРЕДПРИЯТИЯ

Суть надёжного подключения ЛВС предприятия к сети Интернет состоит в том, чтобы система автоматически определяла проблемы в работе системы и переключала режимы работы сети в зависимости от ситуации. Основная часть данной задачи была реализована используя готовые решения в сфере сетевых подключений. Использовались проверенные способы подключения и отладки работы сети как физические, так и программные.

При изменении качества подключения или его стабильности, система автоматически переходит на другой тип подключения. Так же переход осуществляется исходя из новостей провайдера о планируемых технических работах на линии.

Системный администратор предприятия при необходимости может сам переключать режимы работы сети исходя из внешних факторов, которые система самостоятельно определить не может.

Для создания надёжного сетевого подключения проект прошёл несколько стадий:

- изучение предметной области проблемы. Данный этап позволил быстро определить сферу проблемы проекта, что облегчило работу и уменьшило временные затраты на его реализацию;
- изучение альтернативных способов подключения. Данный этап позволил определить требуемые физически и программные ресурсы для реализации проекта;
- проектирование надёжного канала связи.

С.Ю. Дашкевич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ОРГАНИЗАЦИЯ НАДЁЖНОГО СЕТЕВОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ УП «АВТО1-ГОМЕЛЬ»

В основе проекта лежит задача организации надёжного сетевого подключения для УП «Авто1-Гомель». В реализации проекта использовались новейшие разработки физических и программных организации сетей.

Торговое унитарное предприятие «Авто1-Гомель» является организацией, выполняющей комплекс работ по оптовым продажам и логистике автотоваров в Республике Беларусь.

Были изучены все необходимые решения для выбора способа и конкретной реализации проекта.

Каждый персональный компьютер предприятия был подключён к единой ЛВС на предприятии. Всё оборудование было стандартизировано и без сбоев функционирует между собой. ЛВС предприятия была подключена к сети Интернет посредством двух каналов связи. Оба канала связи независимы, предоставлены разными провайдерами и организованы путём использования разного оборудования.

Для данного предприятия надёжный канал связи с сетью Интернет жизненно важен для функционирования. Таким образом проект позволил реализовать стабильное функционирование предприятия вне зависимости от сбоев в работе одного из провайдеров или оборудования.

И.О. Демиденко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ГИБРИДНЫХ СХЕМ IP-ТУННЕЛИРОВАНИЯ

Совместное использование IPv4 и IPv6 схем адресации ставит перед системным администратором вопросы по организации доставки трафика с различными возможностями по поддержке сетевых протоколов на отдельных участках. Пример таких переходных зон поддержки протоколов представлен на рисунке 1.

Протокол IP	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 3			Сегмент 4	Сегмент 5
IPv4	+	+	+	+	+	+	-	-
IPv6	+	+	+	+	-	+	+	+

Рисунок 1 – Пример карты сети с разным уровнем поддержки IPv4/IPv6

Для решения задач гибридного туннелирования необходимо наличие эффективной связи между сегментами сети с помощью средств второго IP-протокола.

В данном примере, на участке Сегмента 3 достаточно объявить туннель IPv6 over IPv4. Для доставки IPv6 трафика задействуется канал IPv4. Пример настроек:

```
interface TunnelM
  mtu 1476
  ipv6 address 2018:3:17:4::1/64
  ipv6 ospf 2018 area 0
  tunnel source GigabitEthernet0/0
  tunnel destination 192.168.0.18
  tunnel mode ipv6ip
```

По условиям примера после прохождения туннеля все клиенты IPv6 смогут реализовать полноценную двустороннюю связь.

Для реализации аналогичных сервисов клиентам IPv4 на границе Сегмента 4 необходимо создать туннель ISATAP для создания туннеля на уровне операционной системы клиента и аренды IPv6 адресации.

Пример настроек:

```
interface TunnelN
  mtu 1476
  no ipv6 nd ra suppress
  ipv6 address 2018:3:17:F::/64 eui-64
  tunnel source GigabitEthernet0/0
  tunnel mode ipv6ip isatap
```

Выполнение подобной конфигурации позволяет реализовать IP-соединение в условиях продолжающегося с 2011 года перехода провайдеров между версиями протоколов адресации IPv4 и IPv6.

Ю.С. Дервенкова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ В СРЕДУ СТАТИЧЕСКОГО 3D ТУРА

В настоящие дни усовершенствование Web-технологий позволяет дополнить возможности панорам, допуская их размещение в сети Интернет, включая при этом возможность внедрения в них интерактивных эффектов. Интерактивные эффекты позволяют формировать целые информационные системы внутри одной панорамы, включающих в себя видеоматериал, анимационные эффекты, звуковое сопровождение, информационные окна и меню, а также специальные эффекты.

После получения проекций 3D панорамы её требуется, используя предназначенные для этого программы – панорамные плееры, преобразовать обратно для представления в виде сферы. Собственно, на уровне визуализации в панорамных плеерах осуществляется внедрение различного рода интерактивных эффектов.

Панорама осуществляет воспроизведение панорамными плеерами, разработанными на базе Java, QuickTime или Adobe Flash (ActionScript) технологий, позволяя воспользоваться всеми их богатыми возможностями для реализации различных интерактивных эффектов. Так как Java и QuickTime технологии нуждаются в подгрузке специальных надстроек для браузера, которые могут иметь объем под десятки мегабайт, а технология Adobe Flash является стандартом де-факто и присутствует на компьютерах большого количества пользователей, поддерживает

аппаратное ускорение, то именно она получает весомое преимущество при реализации интерактивных 3D туров.

Технология разработки туров из отдельных панорам, а также внедрения в них интерактивных эффектов, является довольно непростой задачей и решается на уровне программирования панорамного плеера, каждый из которых владеет своими интерфейсами для программирования, к примеру, XML файлом, полностью описывающим структуру виртуального тура со всеми эффектами. Однако это требует определённого уровня квалификации пользователя, а также обладает низкой наглядностью и высокой трудоёмкостью разработки интерактивных виртуальных туров.

Интеграция интерактивных объектов в среду виртуального 3d тура по музеям военной славы Гомельского региона позволит пользователям узнавать интересующую их информацию о тех или иных участниках военных действий без перехода на новую вкладку или открытия нового окна браузера.

Д.В. Деревянко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

Определение эффективности функционирования логистического центра напрямую зависит от организации транспортировочного процесса. Но транспортировочный процесс имеет множество факторов, каждый из которых влияет на работоспособность всей системы. Например, параметры грузовых потоков, загруженность складских помещений по своему влияют на скорость транспортировки груза.

Если воссоздать математическую модель путём декомпозиции процесса на отдельные операции можно построить отдельные компоненты и моделировать их функционирование путём задания внешних параметров (рисунок 1). Таким образом, получаются участки логистической цепочки для каждой фазы передвижения груза. Для каждого участка задаются условия и характеристики участвующих объектов.

С помощью логистического консалтинга по выходным показателям можно проанализировать выбранную стратегию управления, повысить пропускную способность склада, составлять финансово-аналитические отчёты и многое другое.

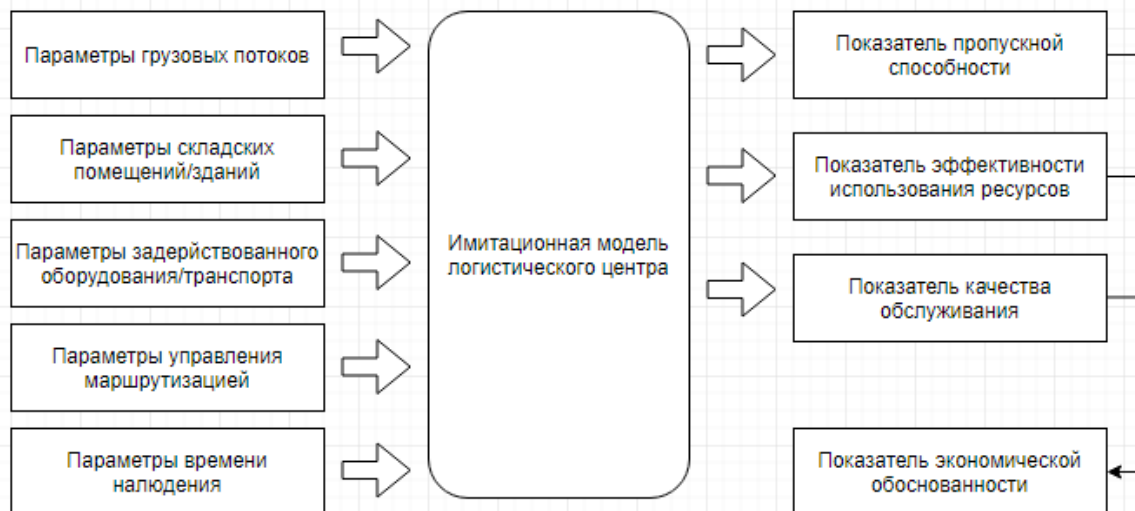


Рисунок 1 – Параметры и показатели имитационной модели

Имитационное моделирование состоит из двух частей:

- построение концептуальной модели;
- разработка модели с использованием программных средств;
- проведение экспериментов на реальной модели.

При построении имитационной модели необходимо структура и поведение модели должны соответствовать реальной системе. Также необходимо задать точность исследований, параметры системы не должны выходить за рамки допустимых значений.

После проведения анализа работы логистического центра были выявлены следующие подпроцессы:

- процесс прибытия различных типов грузов (наливные, навалочные и зерно, генеральные, опасные и др.);
- подготовка транспортировочного транспорта (обслуживание судов у причалов, вагонов, автотранспорта);
- подготовка оборудования для разгрузки и погрузки грузов (транспортировочные краны, манипуляторы);
- процесс разгрузки и погрузки грузов;
- процесс размещения и компоновки грузов на соответствующих складах;
- процесс отправки транспорта с территории логистического центра.

В результате проектирования и проведения экспериментов над разработанной моделью можно выявлять количественные показатели работы, какое количество груза было транспортировано, пропускная способность логистического центра, время простоев транспорта, загруженность складских помещений, время доставки. В разработанной модели можно выявить новые свойства и новая модель должна быть лучше,

чем реальная система. Конечная цель – выявить зависимость внешних параметров на время доставки груза и типа управления движения грузов для эффективной работы логистического центра. Имитационная модель также может быть использована для определения оптимальных характеристик системы.

Д.В. Деревянко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДЛЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Логистика занимает центральное место в развитии любого предприятия. С ростом числа товаров и услуг растут и транспортные издержки. В связи с этим эффективная организация логистической сети с целью оптимизации затрат и повышение конкурентоспособности одно из важнейших направлений развития.

Логистические используются для оказания комплекса логистических услуг в процессе движения материальных потоков от производителя к потребителю, упрощают транспортные потоки, интеграцию различных типов транспортов.

Если рассматривать работу логистического центра как черный ящик, можно получить схему (рисунок 1).

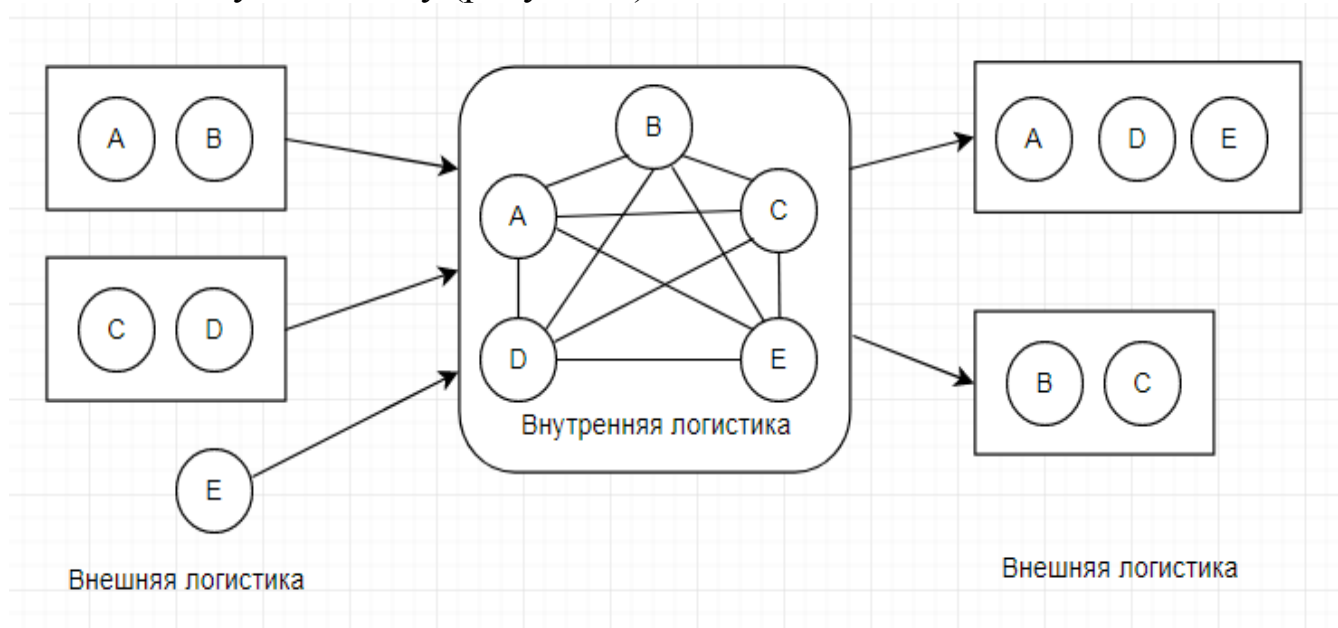


Рисунок 1 – Схема работы логистического центра

Исходя из этой схемы, можно выделить внутреннюю и внешнюю логистику логистического центра. К внутренней логистике можно отнести

процессы транспортировки и хранения грузов в пределах логистического центра. Можно выделить следующие процессы:

- транспортировка грузов по территории логистического центра с использованием манипуляторов, кранов и другой техники;
- приём и хранение грузов;
- компоновка и сборка грузов.

К внешней логистике можно отнести перевозку до склада, перевозка со складов распределения, перевозка между складами распределения. Построение внутренней логистики не вызывает особых трудностей, в то же самое время при выделении внешних процессов возникает ряд вопросов. Нужно определить границы логистического центра, какие пункты назначения будут обслуживаться, определить виды транспорта, которыми будет доставляться груз, определить промежуточные транспортировочные пункты, и самое главное какие стратегии использовать при управлении процессами перевозок.

Для эффективного функционирования логистический центр обязан иметь соответствующую инфраструктуру:

- складские здания, помещения, контейнерные площадки;
- складское/транспортировочное оборудование;
- грузоперевозочный транспорт;
- подъездные погрузочно/разгрузочные пути, дорожная сеть;
- система управления процессами перевозок, диспетчерская.

Для наиболее оптимального расчёта проектных решений и оптимального количества требуемых объектов одна из ключевых задач прогнозирования. Но в этой сфере зачастую существует множество факторов, часть которых носит случайный характер. Поэтому наиболее эффективный способ прогнозирования работы логистического центра является моделирование. Построение аналитических моделей не имеет смысла, так как невозможно задать жесткие зависимости из-за функционирования в условиях частичной неопределённости окружающей среды. Для этой цели гораздо удобнее использовать имитационную модель.

Построение сложных логистических систем требует больших материальных вложений, поэтому в процессе проектирования наличие имитационной модели играет основополагающую роль. Она позволяет оценить показатели экономической обоснованности данного центра. При проектировании сложных систем могут допускаться просчёты, которые в будущем могут обернуться значительными материальными потерями, поэтому возрастает острая необходимость визуализации основных протекающих процессов. Последствия ошибок на этапе моделирования не столь катастрофичны.

В.Г. Долгий (БТЭУ ПК, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

СОЗДАНИЕ РЕГИСТРОВ ПРИКЛАДНОГО РЕШЕНИЯ «УПРАВЛЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТОМ»

В прикладном решении «Управление автотранспортом» вся информация о хозяйственных операциях, которая вводится с использованием документов или формируется при помощи расчетов, должна быть накоплена в регистрах. Затем эту информацию можно извлечь, проанализировать и представить пользователю в виде отчетных форм. В системе 1С:Предприятие для реализации были использованы регистры накопления «АвтоОбороты» и «Топливо», регистр сведений «Автомобиль».

Основные данные о показаниях спидометра и остатках топлива автомобиля хранятся в регистре сведений «Автомобиль». При создании регистра «Автомобиль» на вкладке «Основные» описано имя-идентификатор и синоним-представление регистра (рисунок 1). В режиме записи для регистра установлено значение «Подчинение регистратору». Каждая запись, занесенная в регистр сведений, была сформирована соответствующим документом (регистратором). Регистр сведений «Автомобиль» является периодическим регистром, с периодичностью «В пределах секунды», т.е. уникальность записи регистра контролируется в пределах одной секунды.

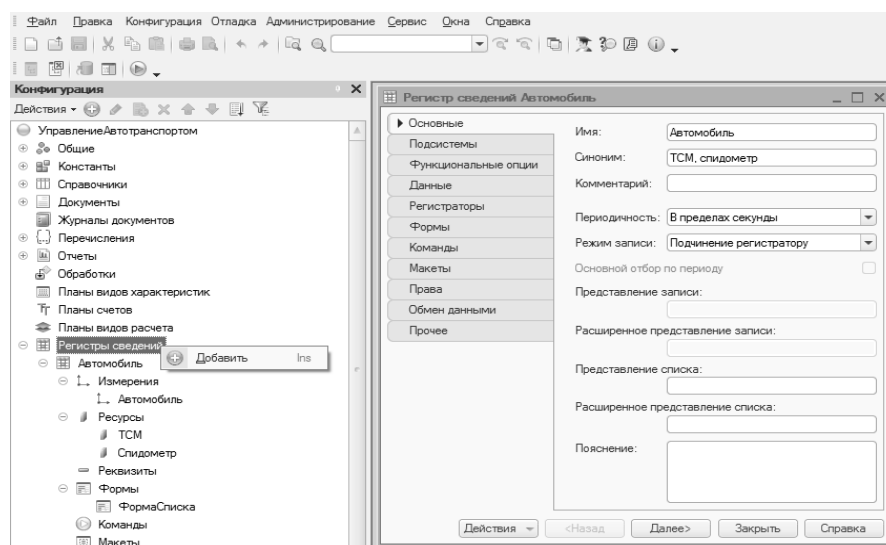


Рисунок 1 – Вкладка «Основные» конструктора регистра сведений «Автомобиль»

На вкладке «Данные» были добавлены измерение «Автомобиль» и два ресурса: «ТСМ» и «Спидометр». На вкладке «Регистраторы»

установлены два регистратора: документ «ВводНачальныхЗначений» и документ «ПутевойЛист».

Аналогичным образом созданы регистры накопления (рисунок 2). Регистр накопления «АвтоОбороты» предназначен для хранения информации об оборотах, происходящих на автомобиле, для последующего получения сводной выходной информации о работе автомобиля. Регистр накопления «Топливо» хранит информацию об оборотах топлива в разрезе типов топлива и водителей для последующего получения сводной выходной информации по расходу топлива.

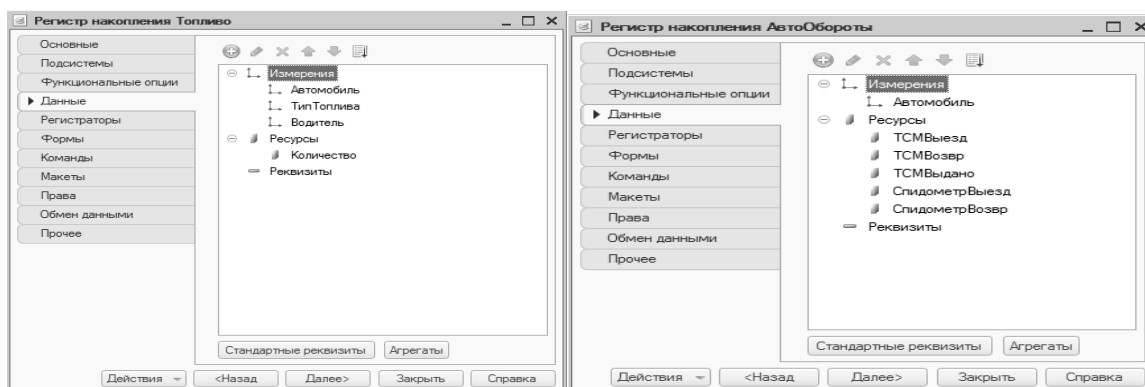


Рисунок 2 – Конструктор регистров накопления

Т.В. Доморацкий (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.Е. Пугачева**, ассистент

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ТОВАРНО-МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ДЛЯ ОДО «НТС»

ОДО «НТС», на сегодняшний день, является одним из ведущих предприятий занимающиеся реализацией торгового оборудования. Для автоматизации инвентаризации товарно-материальных ценностей предприятия потребуется специфичное программное решение, позволяющее выполнять огромный спектр функций учета продукции.

Разрабатываемый программный комплекс состоит из клиентской и серверной частей.

К функции клиентской части относятся: подготовка хранилищ, для возможности использования клиентской части; предоставление сетевого доступа обмена ресурсами хранилищ; предоставление изолированного доступа обмена ресурсами хранилищ; обработка форматов хранилищ (DBF, XML); установка и управление клиентской частью на устройстве.

К функции серверной части относятся: обмен информацией с серверной частью; формирование документов, заполняя их информацией в произвольном порядке; хранение всей информации в изолированном хранилище; конфигурирование управления создаваемых документов, и сохранения настроек для возможности в дальнейшем использовать.

Основной концепт программного комплекса направлен на облегчение сбора информации товарно-материальных ценностей, в частности прямая сверка остатков по учету с остатками по факту. Серверная часть имеет минимальный набор пользовательских функций настроек, которые облегчают работу с информацией. Клиентская часть состоит из блочных функций пользовательского интерфейса, которые определяются конфигурацией.

Так как инвентаризация товарно-материальных ценностей требует обработку огромного количества информации, при этом не всегда удобно использовать персональный компьютер, можно использовать портативные устройства со специфичным программным обеспечением, которое убирает надобность в использовании бумажных носителей и позволяет использовать информацию из учетных программ.

В.С. Закревская (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЯЗЫКОВ C++, PHP, C# И JAVA

В настоящей работе представлено сравнение различных критериев эффективности времени выполнения и потребления памяти, путем реализации и запуска одного и того же набора программ с использованием четырёх изучаемых языков: C ++, PHP, C #, Java.

Для исследований использовали рекурсивные алгоритмы DFS («поиск в глубину»), BFS («поиск в ширину»), поскольку языкам приходилось хранить огромные объемы данных. Алгоритм Крускала был использован для проверки времени выполнения и потребления памяти, который дал бы значимые результаты в отношении производительности, поскольку в этом алгоритме много циклов, а также имеются частые логические сравнения и обмен памяти.

Замечено, что ни один из вышеперечисленных языков не может сравниться с эффективностью скорости и памяти языка C++. Причина, в том, что C++ слабо типизирована по сравнению с Java и C#. Поскольку C ++ не выполняет проверку типов во время выполнения, возможен некоторый прирост в скорости выполнения. Еще одно преимущество производительности для C++ заключается в том, что у него нет виртуальной

машины. Из полученных графиков видим, что скорости выполнения Java, C# и PHP почти совпадают.

Из проведенных исследований видно, что динамически типизированные языки высокого уровня, такие как PHP, имеют меньшую производительность из-за динамической типизации. Динамически типизированный язык программирования не может выполнять много оптимизаций, как это сделал бы строго типизированный язык программирования, так как нет информации о типе, которая присутствует во время компиляции.

Что касается потребления памяти, то язык Java требует огромного объема памяти по сравнению с другими языками, потому что он должен загружать несколько классов для поддержки различных сервисов, а также загружать многие классы из стандартной библиотеки при запуске программы. Как следствие, потребность в начальной загрузке и время запуска выше по сравнению с другими языками, но конечный результат заключается в том, что Java может выполняться с почти собственной производительностью.

М.С. Залетин, Д.Д. Борейко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ПРОЗРАЧНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ И ПРИНЦИП ИХ РАБОТЫ

Стандартные солнечные батареи имеют темное покрытие. Такие батареи выделяются в городском ландшафте, нанося ущерб стилю архитектуры. На рынке появляются разработки, которые предлагают заменять обычные оконные стекла на специальные солнечные батареи.

Многие идеи перспективны, они, которые могут найти применение во многих других отраслях, восполняя часть потребляемой энергии. Один из вариантов предлагает внедрить кремниевые фотоэлементы между стеклами. Другие компании предлагают наклеивать специальной пленки, которые обладают свойствами солнечной батареи.

Ученые из университета штата Мичиган изобрели инновационный прозрачный материал, преобразовывающий солнечную энергию в электрическую. На сегодняшний день КПД технологии составляет всего 5 %, в то время как обычных кристаллических солнечных батарей – 17–40 %. В перспективе КПД увеличиться и стоимость технологии в производстве сократится, ведь пока что исследования ведутся всего пять лет.

Солнечные батареи работают по принципу фотоэлектрического эффекта, то есть поглощают фотоны, затем преобразуют их в электроны. Но если материал прозрачен, значит солнечный свет, который дошел до

сетчатки глаза смотрящего не был поглощен, и, следовательно, не отдал свою энергию системе.

Чтобы обойти эту проблему, ученые использовали прозрачный люминесцентный солнечный концентратор (transparent luminescent solar concentrator – TLSC), состоящий из органических солей. Он преобразует поглощенное ультрафиолетовое и инфракрасное излучение в инфракрасные волны определенной длины. Они, в свою очередь, через полоски фотоэлектрических солнечных батарей обычного действия, расположенные на краях пластины, преобразуются в электричество. Высокая прозрачность материала достигается за счет того, что TLSC занимает большую часть солнечной панели.

По заявлению разработчиков, данная технология будет иметь широчайшие области применения, как в промышленности, так и на бытовом уровне. К примеру, экран смартфона или планшета из такого материала позволит увеличить время работы устройства без подзарядки аккумулятора.

А.В. Заяц (БТЭУ ПК, Гомель)

Науч. рук. **Т.А. Заяц**, ст. преподаватель

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ VLAN

Современная ЛВС должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к современным информационным системам, таким как надежность, масштабируемость, отказоустойчивость, доступность.

СКС (структурированная кабельная система) – самая «консервативная» часть ЛВС. Любое ее изменение сопряжено с существенными материальными затратами. Изменение конфигурации в СКС можно реализовать путем создания виртуальных сетей (Virtual Local Area Network, VLAN).

VLAN – это группа подключенных к сети компьютеров, логически (программно) объединенных в домен рассылки широковещательных сообщений по какому-либо признаку. Например, группы компьютеров могут выделяться в соответствии с организационной структурой предприятия (по отделам и подразделениям) или по признаку работы над совместным проектом либо задачей. Обмен данными происходит только в пределах одной VLAN. Устройства разных VLAN не «видят» друг друга. Самое главное, что из одной VLAN в другую не передаются широковещательные сообщения.

Использование VLAN дает три основных преимущества. Это значительно более эффективное использование пропускной способности

сети, чем в традиционных ЛВС, повышенный уровень защиты передаваемой информации от несанкционированного доступа и упрощение сетевого администрирования.

Используют, как правило, один из трех способов организации VLAN: на базе портов, MAC-адресов или протоколов третьего уровня. Каждый из этих способов соответствует одному из трех нижних уровней модели взаимодействия открытых систем OSI: физическому, канальному и сетевому соответственно. Существует четвертый способ организации VLAN – на основе правил. В настоящее время он используется редко, хотя обеспечивает большую гибкость при организации VLAN, и, возможно, будет широко использоваться в устройствах ближайшего будущего.

В УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации» в рамках имеющейся сетевой инфраструктуры можно создать VLAN, приобретя управляемые устройства (коммутаторы).

Изучив характеристики управляемых (программируемых) коммутаторов, предлагается использовать следующие модели:

коммутаторы второго уровня HP 2530-24G и HP 2530-48G, коммутатор второго уровня для сбора оптики в серверной D-Link DGS-1510-28SX/ME;

коммутатор третьего уровня для маршрутизации и генерации DHCP в серверной CISCO 3650.

С помощью коммутаторов третьего уровня можно устанавливать приоритеты для трафика, выделять определенную ширину полосы пропускания и назначать величину задержки распространения конкретного вида трафика.

В.В. Зданевич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Дей**, канд. физ.-мат. наук, доцент

АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ НА БАЗЕ ARDUINO

В докладе описываются функциональные и программные решения, реализованные в прототипе передвижной установки для проведения непрерывных физических измерений на базе аппаратной вычислительной платформы Arduino под управлением смартфона.

Для автоматизации физических измерений была выбрана плата Arduino Mega на микроконтроллере Atmega 2560. В микроконтроллер встроен bootloader, что позволяет запрограммировать его без программатора, всего лишь подключив к usb ПК.

Датчики, электродвигатели и дополнительные элементы смонтированы на передвижной установке.

Для управления передвижной установкой и получения информации с датчиков Arduino использовался смартфон на операционной системе Android с функцией «On The Go».

Для замера температуры и влажности воздуха, используется датчик DHT-11. Он подключен к 12 цифровому пину Arduino, а также запитан на пинах VIN и GND. Датчик расстояния HC-SR04 подключен к пинам 31 и 33 для приема и подачи сигнала, и так же подключен к питанию +5V, GND.

Передвижная платформа (Рисунок 1) состоит из двух двигателей, где один отвечает за повороты, второй за передвижение. Кроме того, имеется плата управления двигателями с радиомодулем на чипе TXM-8D420, на который передаются данные о нажатых кнопках через антенну.

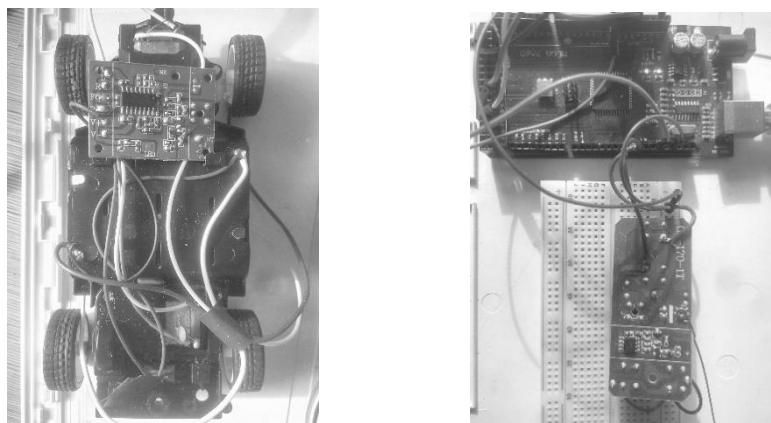


Рисунок 1 – Внешний вид передвижной платформы

Имеется также и вторая плата, управляющая первой платой через антенну, и получающая команды от Arduino.

Так как плата Arduino Mega имеет последовательный USB порт, через который на плату приходят и отправляются данные, а также питание, то можно подключать её используя функцию «On The Go» прямо к смартфону. Таким образом, смартфон способен управлять платой через серийный порт, при наличии консоли, либо специализированного ПО.

Система работает следующим образом: 1) Смартфон Zte Geek запитывает USB HUB пятью вольтами; 2) USB HUB пробрасывает питание 5В на Arduino Mega; 3) Arduino mega распределяет питание по датчикам, а так же на плату управления движущей платформой; 4) Датчик DHT-11 начинает измерять температуру и влажность воздуха, а датчик HC-SR04 расстояние до преграды, а так же передавать эти данные на плату Arduino; 5) Плата Arduino после обработки этих данных передает значения на Android-смартфон по серийному порту; 6) Смартфон

получает данные с платы Arduino и выводит их в монитор порта;
7) Со смартфона в свою очередь можно управлять платой Arduino, посылая команды с кнопок экранного интерфейса, после нажатия которых вся платформа может передвигаться в заданной траектории; 8) В случае удаленного управления, данные передаются медленно, поэтому датчик расстояния выполняет еще и роль защиты от удара платформы о стену, при приближении к которой дается команда на Arduino, и та останавливается в 50 см от преграды.

Рабочее окно смартфона с кнопками управления и измеренными данными представлено на Рисунке 2.

Таким образом, в работе реализована техническая сборка и выполнена программная реализация автоматизированной передвижной системы для проведения физических измерений под управлением смартфона с непрерывной передачей данных на рабочее окно смартфона.

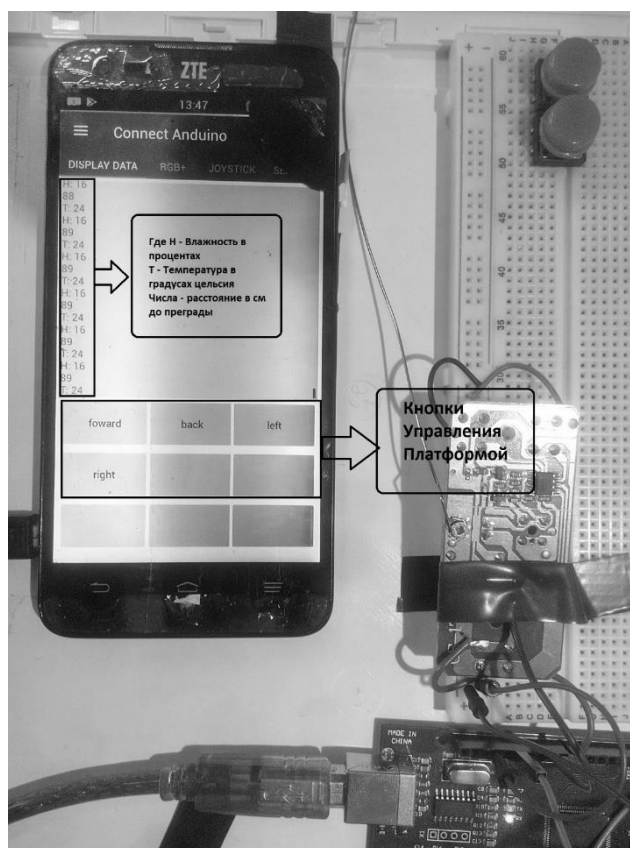


Рисунок 2 – Рабочее окно смартфона с кнопками управления и измеренными данными

Результаты работы могут быть использованы при создании учебных физических приборов.

А.А. Зубов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GPU ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Современные компьютеры являются очень мощными инструментами, которые позволяют решать множество различных задач. Но все задачи на базовом уровне являются разного рода вычислениями, будь то вычисление простых математических задач, банковский операций или вычисление траектории полёта ракеты.

Основной частью компьютера, через которые проходят все его вычисления является CPU (Central Processing Unit – центральное обрабатывающее устройство или центральный процессор). Мощности CPU параллельно используются не только какой-то одной определённой программой, но также и всеми остальными системными процессами.

Для того, чтобы разгрузить центральный процессор было решено использовать ресурсы GPU (Graphics Processing Unit – графическое обрабатывающее устройство или графический процессор).

Для взаимодействия с GPU использовалась платформа OpenCL (Open Computing Language) которая предоставляет доступ к API (Application Programming Interface) графического процессора. Для программирования самих вычислений использовался язык программирования C# и платформа .NET. Медиатором между .NET и OpenCL выступает библиотека классов Cloo, которая облегчает использование OpenCL на языке C#, предоставляя удобные абстракции для низкоуровневых сущностей.

Взаимодействие с графическим процессором через OpenCL строится поверх использования двух абстракций: KernelMemory, ComputeKernel. KernelMemory по сути позволяет выделять какую-то область памяти, которая будет использоваться как ресурс для будущих вычислений. ComputeKernel является основной абстракцией, с помощью запускаются процессы вычисления на ядрах графического процессора. Для его работы ему сначала нужно выделить память и передать ссылку на выделенную область, и это как раз делается через KernelMemory.

Описанные библиотеки и инструменты были использованы в написании физического движка, и с их помощью был получен весомый прирост в производительности.

О.И. Камейша, К.В. Мудраков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воружев**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ДИЗАЙНА 3D ПАНОРАМЫ МУЗЕЯ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ

Для улучшения восприятия контента 3D панорамы «музея Франциска Скорины» был разработан специальный прототип дизайна. Он включает в себя удобное расположение элементов управления и всплывающие информационные окна об объектах.

Для создания прототипа дизайна использовалось программное средство Easypano Tourweaver Professional Edition Versoin: 7.98.151110. За основу дизайна тура взят один из стандартных шаблонов программы.

Дизайн состоит из экрана панорамы, черной полупрозрачной полосы, расположенной внизу экрана, на которой расположены элементы управления. В элементы управления входят:

- кнопка запуск/пауза экскурсии;
- кнопки направления движения;
- кнопки масштабирования изображения;
- кнопка масштабирования окна;
- кнопка скрывания/показа ссылок на интерактивные объекты.

Также для каждого элемента управления были разработаны свои иконки. Каждая иконка имеет два вида: первый – стандартный, при обычном отображении, и второй – при наведении на неё указателя мыши. Готовая панель управления со своими иконками представлена на Рисунке 1.

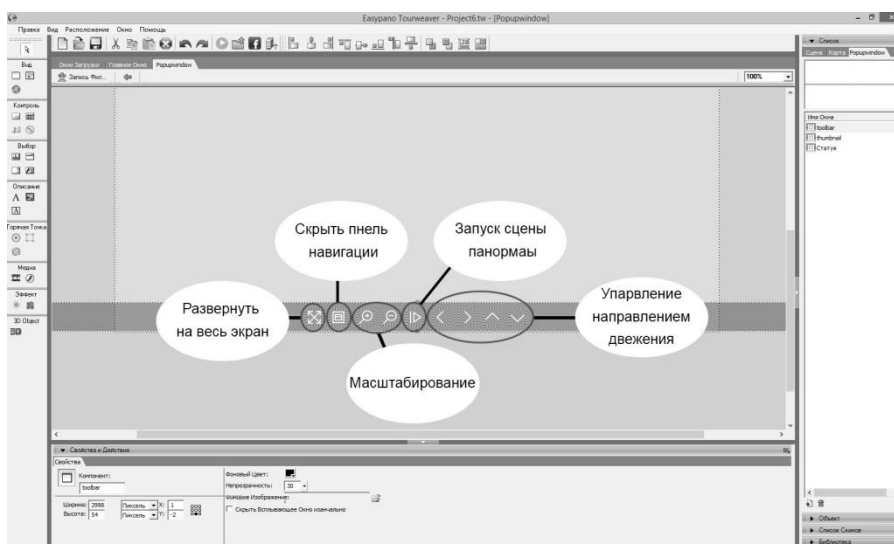


Рисунок 1 – Пример разработанной панели управления

Следующими элементами дизайна являются всплывающие по центру экрана полупрозрачные окна, на которых расположены рисунки

экспонатов и информация о них. Текст всего тура имеет белый цвет. Всплывающие окна вызываются с помощью хотспотов. Они расположены возле каждого объекта. Для хотспота так же была разработана своя иконка.

А.Г. Карпенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОСОБЕННОСТИ САМОУПРАВЛЯЕМОЙ СУБД ORACLE

Компании не в силах допустить даже минуты простоя. Это касается и бизнес-приложений, систем управления производством и логистикой, а также к центрам мониторинга безопасности. Сотрудникам нужен постоянный доступ к приложениям и данным.

К 2020 году более 80 % операций с инфраструктурой приложений будут исполняться без отношения человека, то есть автономно – это прогнозирует компания Oracle, которая не так давно узнала мнение своих пользователей и сделала выводы исходя из результатов.

Быстрое обнаружение и оперативное устранение неполадок, а также мониторинг, настройка, автоматические исправления и устранение неполадок – все это в себя включает автономность. Машины как бы «просеивают» миллионы всевозможных вариантов, даже в случае самых сложных задач, и предлагают наиболее простые и вероятные сценарии. Далее, благодаря приобретенному опыту людей, они уже смогут делать выводы и решить, что необходимо предпринять.

В Oracle предполагают, что ИТ-подразделения в будущем времени сократят на несколько порядков численность ситуаций, где необходимо «ручное» вмешательство. Они уверяют, что в будущем там, где ежегодно возникало около 20 000 нерешенных ситуаций без участия человека, это число сократиться до 20.

В компании рассказали о реализации полностью самоуправляемой автономной базы данных Oracle Autonomous Database Cloud, у которой не существует аналогов в мире, как считает компания.

В основе Oracle Autonomous Database Cloud лежит лучшее поколение СУБД Oracle Database 18c. Это СУБД обеспечивает значительно улучшенные технологии OLTP, аналитики и консолидации данных, а также прорывные возможности автоматизации.

У пользователя должно быть облако «Oracle Public Cloud» или «Cloud at Customer», потому как автономные (self-driving) функции можно использовать только в том случае, если Oracle контролирует всю пользовательскую среду. В этом облаке необходимо установить облачное ПО

Oracle за пользовательским брандмауэром в его центре обработки данных.

Oracle Autonomous Database Cloud включает в себя большое обилие типов рабочих нагрузок, включая транзакционные, приложения уровня подразделения, смешанные рабочие нагрузки, хранилища данных, хранилища документов, а также графовую аналитику и IoT.

Литература

1. ORACLE [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа: <http://www.oracle.com/us/solutions/cloud/2018-cloud-predictions-4242085.pdf>. – Дата доступа: 29.03.2018.

2. ORACLE [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/corporate/pressrelease/oow17-oracle-autonomous-database-cloud-20171002.html>. – Дата доступа: 29.03.2018.

А.С. Католикова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖУРНАЛА «ИЗВЕСТИЯ ГГУ ИМ. Ф. СКОРИНЫ»

Библиометрические показатели играют важную роль при анализе научной деятельности автора, поскольку позволяют дать объективную оценку работы ученого в научном мире. Разработано приложение, позволяющее получить основные библиометрические показатели, такие как индекс Хирша, импакт-фактор, индекс цитируемости и оперативности, а также общие показатели, к которым можно отнести число статей в каждом выпуске, число цитирований журнала в текущем году, среднее число ссылок в списках цитирования литературы, среднее число авторов в статье и другие. Приложение предназначено для получения библиометрических показателей о выпусках журнала, а также о каждом авторе, который публиковал свою статью в журнале.

Приложение состоит из двух частей. Первая часть предназначена для загрузки и удаления журналов из базы данных. Основная статистическая информация для пользователя, представлена в виде веб-приложения.

Основой для анализа служит база данных, которая содержит сведения о выпусках журнала, статьях и авторах, а также список литературы, что позволяет сделать оценку цитируемости той или иной статьи. Пользователь при входе на сайт может увидеть основную информацию о журнале, получить информацию о всех загруженных в базу выпусках

по годам. Также в приложении представлена статистика в виде графиков, которые позволяют сделать анализ об активности автором в той или иной тематике. Представлены графики среднего количества публикаций по разделам, динамики количества публикующихся авторов, а также распределения количества статей по годам.

Пользователю предоставлена возможность получить библиометрические показатели об авторе в разделе «Авторский указатель». Отдельные показатели представлены в виде графиков. Также можно изучить список статей автора, перейдя на соответствующую страницу.

Для поиска автора или интересующей статьи разработан соответствующий функционал.

Приложение было реализовано на языке программирования Java с использованием Framework Spring. Для хранения информации используется база данных MySQL. Клиентская часть сайта была реализована с использованием Framework Bootstrap и JavaScript.

А.О. Кацапов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

В современном мире в контексте развития информационных технологий человечество ожидает открытие новых возможностей компьютерного оборудования и сопутствующих ему программных комплексов. В силу этого становится актуальной разработка эффективного и многофункционального комплекса для логистики, обладающего возможностью универсального применения. Разработка веб-системы для диспетчеризации в свою очередь актуальна в связи с увеличением количества компаний, занимающихся перевозками пассажиров и грузов, и необходимостью автоматизации и оптимизации их работы.

В ходе выполнения работы был спроектирован и реализован программный комплекс для логистических компаний.

В процессе реализации комплекса была разработана модель базы данных приложения, его архитектура, изучены математические проблемы соответствующей области и методы их решения. Для разработки серверной части были применены популярные и открытые технологии и библиотеки: Java EE, Hibernate, Spring, ExtJS и т.д.

Для решения логистических задач было принято рациональным деление приложения на три составные части: модели данных, контроллеры и слой бизнес-логики, а также непосредственно пользовательский

интерфейс – что можно оптимально реализовать через фреймворк Spring MVC с помощью шаблона программирования Model-View-Controller.

Spring Framework JDBC, представляющий собой слой абстракции над стандартным JDBC подключением к базе данных, используется для взаимодействия с базой данных со стороны приложения. Данная библиотека предоставляет некоторые функции для облегчения работы с базой данных, среди которых: открытие соединения, подготовка и исполнение запроса, организация и откат транзакций, обработка исключений, закрытие подключения.

Разработанное в соответствии с вышеописанной технологией приложение можно успешно использовать в работе логистических компаний.

Р.А. Кацора (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Г.Л. Карасёва**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМИ ДОКУМЕНТАМИ

Наиболее актуальный вопрос в современном информационном мире – это хранение электронных документов. Предприятиям, обладающим большими базами документов, важно учитывать наличие у себя тех или иных документов, а также организовывать оперативный доступ к ним. Эффективным решением данного вопроса является создание систем для обработки, анализа, хранения, контроля и управления документами. Такие системы позволяют решить эту проблему как для рядовых пользователей, так и для корпоративных клиентов.

Содержимое, а также метаданные документов индексируются поисковой платформой Elasticsearch. Elasticsearch – платформа полнотекстового поиска с открытым исходным кодом. Для того, чтобы предоставить данные для обработки, их необходимо предварительно извлечь, проанализировав документ. Так как документы могут иметь различные форматы, то для каждой группы документов может использоваться отдельный модуль, который извлечет необходимые данные и предоставит их на дальнейшую обработку.

Непосредственно сам исходный документ сохраняется на жестком диске.

Для создания и поддержания связей между исходным документом и его представлением в Elasticsearch используется база данных PostgreSQL. PostgreSQL – свободная объектно-реляционная база данных.

За логику всего процесса отвечает web-приложение, построенное согласно RESTful архитектуре. При создании приложения выбраны сле-

дующие технологии: Java 8, Spring Framework. Для автоматизации сборки и управления зависимостями проекта используется система автоматической сборки Gradle.

Для визуального представления данных пользователю построено web-приложение с использованием фреймворка Angular. Angular представляет фреймворк от компании Google для создания клиентских приложений.

А.В. Киселев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.А. Гольдаде**, д-р техн. наук, профессор

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Лесные пожары являются мощным природным и антропогенным фактором, существенно изменяющим функционирование и состояние лесов. Они наносят урон экологии, экономике, а часто и человеческие жизни оказываются под угрозой. Для стран, где леса занимают большую территорию, лесные пожары являются национальной проблемой, а ущерб, наносимый реальному сектору экономики, очень велик.

Для уменьшения роли влияния человеческого фактора и снижения экономических затрат на мониторинг леса в пожароопасный период разработана автоматизированная система оперативного обнаружения и мониторинга лесных пожаров, которая позволяет дистанционно фиксировать и с высокой точностью определять координаты очагов возгорания.

Аппаратная часть системы состоит из датчиков (камеры, тепловизоры) и сервера (для анализа и вывода визуальной информации о текущем состоянии объекта в режиме реального времени на пульт оператора). Возможно использование различных каналов связи (оптика, радио, проводные GSM).

Программная часть системы построена на базе профессионального программного обеспечения видеорегистрации и аналитики TRASSIR с открытой архитектурой, что позволило разработать специальные правила работы и автоматизации под особые условия эксплуатации и поставленные задачи. Специальные правила работы и автоматизации системы позволяют с помощью поворотных камер установить и настроить круглосуточный режим патрулирования на объекте, в автоматическом режиме сканировать, анализировать и выводить изображения с камер на монитор, а при обнаружении возможных очагов дыма или огня – выдавать тревожные звуковые и текстовые сообщения.

По наведению камеры в точку предполагаемого возгорания оператор системы принимается решение о состоянии лесного массива (факт возгорания или ложная тревога), а дополнительно разработанный программный модуль автоматизированного вычисления азимута цели (угла между направлением на север и направлением на любой удаленный объект с точки наблюдения), позволяет оперативно сориентироваться среди однотипной картинке лесного массива и передать необходимую информацию на пульт МЧС.

Основные функции программного обеспечения:

- автоматическое обнаружение дыма и пламени в радиусе от 5 до 30 км, в зависимости от высоты установки датчиков;
- автоматическое определение координаты точки возгорания (точность определения 1 градус);
- автоматическое оповещение о пожаре;
- время обзора с одной точки до 5 минут;
- возможность масштабирования и расширения системы для увеличения площади мониторинга;
- центральный пульт наблюдения и возможность мониторинга больших площадей с разных точек;
- неограниченное число пользователей с доступом к системе (определяется только настройками прав доступа);
- автоматизация мониторинга леса, высокая вероятность обнаружения возгорания на ранней стадии, уменьшение роли человеческого фактора;
- запись и хранение архива, поиск по дате, времени или фильтру событий.

В.В. Клещенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАКАЗОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Автоматизация системы учета заказов для предприятий общественного питания имеет следующие преимущества: ускорение процесса обслуживания клиентов; уменьшение вероятности ошибок при обработке заказов, вследствие человеческого фактора; систематизация данных и ведение строгой истории; возможность экспорта и анализа данных о заказах.

Система автоматизации (далее, СА) может быть двух видов: видна клиентам – как правило, на электронных табло отображается электронная очередь всех заказов и клиенты могут отслеживать статус их заказа;

используется исключительно персоналом предприятия общественного питания – персонал использует компьютерные, или планшетные терминалы, для регистрирования заказов и учета данных.

В ходе работы, была разработана система в формате клиент-серверного приложения. Для разработки СА был использован язык программирования JavaSE8. Такой выбор был сделан, исходя из надежности языка, его мультиплатформенности, удобстве разработки. Серверный модуль отвечает за хранение всех данных, обмен данными с клиентами. Клиенты представляют собой легковесные модули. Обмен данными осуществлен с использованием технологии сокетов Java, которые, в свою очередь, основаны на работе протокола TCP/IP.

Хранение данных осуществляется «на стороне» сервера, с использованием системы управления нереляционными базами данных MongoDB. Выбор был сделан в пользу noSQL, документо-ориентированной базы данных, поскольку она обеспечивает высокую скорость работы, гибкость настройки меню предприятия общественного питания, и простоту экспорта и анализа данных, поскольку все они хранятся в формате JSON. В базе данных хранится основное меню предприятия общественного питания, а также вся история заказов.

Разработанная СА может работать как закрытая, т. е. исключительно сотрудники имеют доступ к системе, так и как открытая, для просмотра всей электронной очереди. Данная возможность имеется, поскольку сервер транслирует информацию об электронной очереди, используя отдельный порт на основе задокументированного протокола. Это позволяет разрабатывать дополнительные персонализированные приложения для вывода электронных очередей.

А.Д. Ковальчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ВЕБ-ПРОЕКТА «GET PROTECTION FORUM» НА БАЗЕ SPRING FRAMEWORK

Spring Framework предоставляет обширный спектр возможностей для разграничения серверной логики приложения и пользовательского интерфейса, что делает их структурно независимыми друг от друга. Такой подход позволяет сделать разработку более гибкой, а также упростить поиск возможных ошибок в работе приложения.

Целью проекта является создание веб-форума, где можно зарегистрировать аккаунт и после авторизации создавать собственные посты, а также оставлять комментарии к материалу других пользователей.

Предусмотрены дополнительные возможности для отдельных категорий пользователей, связанные с модерацией и администрированием форума.

По уровню доступа к функционалу пользователи классифицируются на 4 группы:

– Незарегистрированный пользователь (может читать существующий материал).

– Авторизованный участник (кроме чтения, может создавать собственный материал с последующим его редактированием, а также оставлять комментарии).

– Модератор (имеет все возможности авторизованного участника, а также может удалять материал и в некоторых случаях ограничивать действия других пользователей).

– Администратор (имеет все возможности модератора, а также может удалять аккаунты пользователей в порядке, установленном правилами системы).

Серверная часть программы полностью реализована на Java и не связана напрямую с интерфейсом пользователя. Все данные, поступающие с веб-страниц, передаются посредством HTTP запросов, а контроллер направляет информацию тому или иному сервлету. После обработки сервлет передаёт данные по адресу, и они отображаются на веб-странице, адрес которой возвращается методом сервлета.

Информация, поступающая на сервер, включает: логин и пароль нового пользователя, данные авторизации, данные новой темы, данные комментария, изменение существующей темы, изменение существующего комментария и данные об удалении пользователя из системы.

Д.В. Кожухов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воружев**, канд. техн. наук, доцент

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НА ТЕРРИТОРИИ КЖУП «БУДА-КОШЕЛЕВСКИЙ КОММУНАЛЬНИК»

Беспроводные локальные сети обладают рядом преимуществ: простота развертывания, и способность динамического изменения топологии сети, сокращение использования кабельного соединения, скорость проектирования, монтажа и настройки, удобство и производительность, возможность подключения различных устройств, простота в управлении и контроле.

В качестве центрального устройства для реализуемого проекта планируется использование *Zyxel GS1920-24HP*, точек доступа – *Zyxel NWA5121-NI*, беспроводных адаптеров – *TP-Link Archer T2UH*.

Защиту беспроводной сети, в большей степени, возьмет на себя *Zyxel GS1920-24HP*. Он обеспечивает эффективное выделение сетевых ресурсов и полную защиту доступа вместе с надежным контролем сети. Он поддерживает аутентификацию 802.1X с помощью RADIUS, способен выполнять мониторинг, фильтрацию и применение политик для всего трафика, которым клиенты обмениваются через сеть. На рисунке 1 представлена карта покрытия 1-го этажа административного здания предприятия.

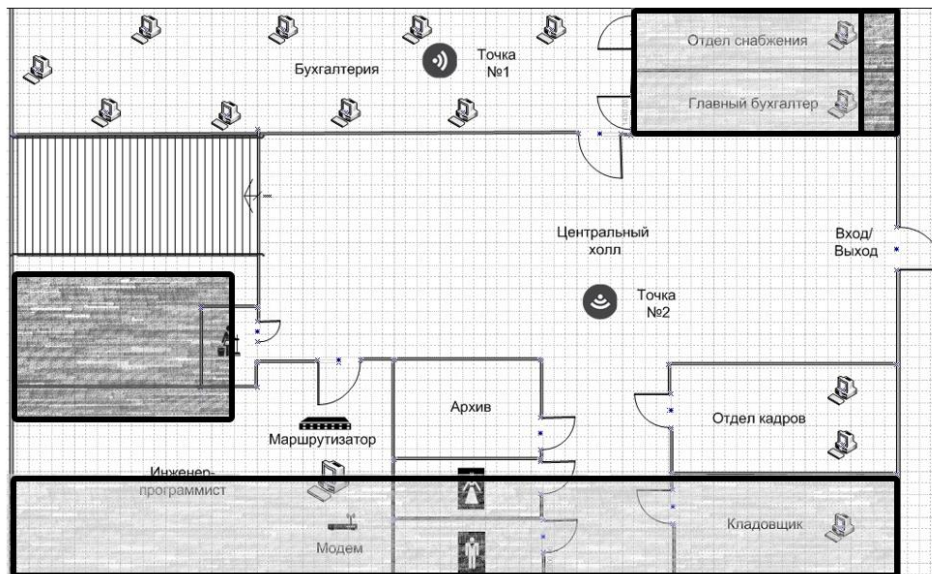


Рисунок 1 – Зоны покрытия 1-го этажа здания администрации

Основной цвет рисунка характеризует отличный уровень сигнала, светлый серый – удовлетворительный, темный серый – места с вероятными помехами.

С.М. Колаиб (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ПОМЕХИ И ПОТЕРИ СИГНАЛА В ОПТОВОЛОКОННОЙ СРЕДЕ

Потери оптической мощности передаваемого сигнала являются результатом поглощения света материалом световода, рассеяния в местах изгибов, а также отражения и преломления на оконечных разъемах и местах стыков световода. Коэффициент, отражающий потери оптической мощности, обозначается α и измеряется в дБ/км.

Световод одномодового оптоволокна оптимизирован для передачи данных на нескольких несущих частотах (длинах волн). Технические

характеристики их использования для световодов типа NZDFS приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Затухание и хроматическая дисперсия в световодах на разной длине волны

Характеристики	Одномодовое ОВ		Многомодовое ОВ	
	8/125	10/125	50/125	62,5/125
<i>Затухание, дБ/км</i>				
На длине волны 850 нм	–	–	2,5	3,0
На длине волны 1300 нм	–	–	0,7	0,8
На длине волны 1310 нм	–	0,35	–	–
На длине волны 1550 нм	0,22	0,22	–	–
<i>Хроматическая дисперсия, пс/нм · км</i>				
На длине волны 1310 нм	–	3,5	–	–
На длине волны 1550 нм	2,7	18	–	–

Относительные уровни потерь мощности оптических сигналов при передаче их по световоду показаны на рисунке 1.

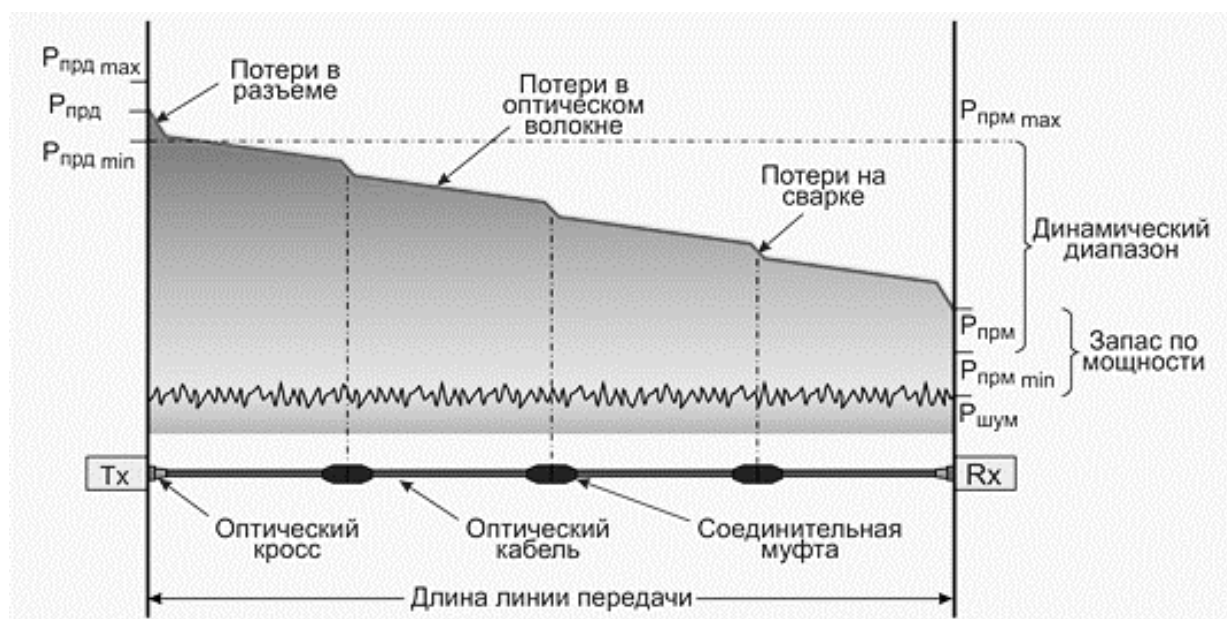


Рисунок 1 – Помехи и потери сигнала в оптоволоконной среде

И.И. Коляскин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Д.С. Кузьменков**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАСЧЕТ НАПРЯЖЕНИЙ И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В ОБЪЁМНОМ ТЕЛЕ ПРИ ЗАДАННЫХ ОБЛАСТЯХ КОНТАКТА И ДЕЙСТВУЮЩЕМ ДАВЛЕНИИ

Рассматривается задача расчёта напряжений и перемещений в объёмном теле, заданной формы при действующем давлении и заданных

областях контакта (рисунок 1). В качестве примера, одной из таких задач является задача моделирования работы системы тел «массивная шина – дорожное покрытие» [1]. Нахождение напряжений и перемещений, возникающих в шине, имеет первостепенное значение для установления физико-технических характеристик шины, влияющих на износостойкость шины, её долговечность и др.

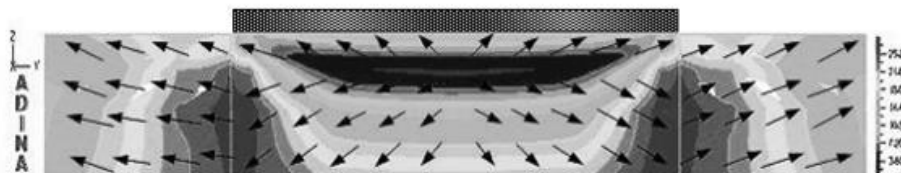


Рисунок 1 – Распределение напряжений в упругой полуплоскости

Пусть на границу упругого полупространства $x_3 > 0$ действует сосредоточенная сила P , приложенная в точке $(y_1, y_2, 0)$ и направленная вдоль оси Ox_3 . Положим

$$V_0(y, x) = \frac{1}{R(y, x)}, \quad W_0(y, x) = \ln(x_3 + R(y, x)), \quad (1)$$

где $R(y, x)$ – расстояние от точки наблюдения M до точки приложения сосредоточенной силы. В случае, когда на упругое тело действует нормальная нагрузка, распределенная по площадке ω с плотностью $p(x_1, x_2)$, формулы Буссинеска для перемещений точки M можно записать в следующем виде:

$$u_i = -\frac{P}{4\pi\mu} \left(x_3 \frac{\partial V}{\partial x_i}(x) + \frac{\mu}{\lambda + \mu} \frac{\partial W}{\partial x_i}(x) \right), \quad i = 1, 2, \quad (2)$$

$$u_3 = -\frac{P}{4\pi\mu} \left(x_3 \frac{\partial V}{\partial x_3}(x) + \frac{\lambda + 2\mu}{\lambda + \mu} V(x) \right), \quad (3)$$

где, учитывая соотношения (1), введены следующие обозначения:

$$V(x) = \iint_{\omega} \frac{p(y)}{R(y, x)} dy, \quad W(x) = \iint_{\omega} p(y) \ln(x_3 + R(y, x)) dy.$$

Функции $V(x)$ и $W(x)$ называются соответственно потенциалом простого слоя и логарифмическим потенциалом (от трех переменных). Установив зависимость между потенциалами $V(x)$ и $W(x)$, формулы (2) и (3) для перемещений точек упругого полупространства можно записать в виде

$$u_i = -\frac{1}{4\pi\mu} \left(x_3 \frac{\partial V}{\partial x_i} - \frac{\mu}{\lambda + \mu} \int_{x_3}^{\infty} \frac{\partial V}{\partial x_i} dx_3 \right), \quad i = 1, 2, \quad (4)$$

$$u_3 = -\frac{1}{4\pi\mu} \left(x_3 \frac{\partial V}{\partial x_3} - \frac{\lambda + 2\mu}{\lambda + \mu} V \right). \quad (5)$$

Полю перемещений (4), (5) отвечают следующие компоненты тензора напряжений:

$$\begin{aligned} \sigma_{11} &= -\frac{x_3}{2\pi} \frac{\partial^2 V}{\partial x_1^2} + \frac{\lambda}{2\pi(\lambda + \mu)} \frac{\partial V}{\partial x_3} + \frac{\mu}{2\pi(\lambda + \mu)} \int_{x_3}^{\infty} \frac{\partial^2 V}{\partial x_1^2} dx_3, \\ \sigma_{22} &= -\frac{x_3}{2\pi} \frac{\partial^2 V}{\partial x_2^2} + \frac{\lambda}{2\pi(\lambda + \mu)} \frac{\partial V}{\partial x_3} + \frac{\mu}{2\pi(\lambda + \mu)} \int_{x_3}^{\infty} \frac{\partial^2 V}{\partial x_2^2} dx_3, \\ \sigma_{33} &= -\frac{x_3}{2\pi} \frac{\partial^2 V}{\partial x_3^2} + \frac{1}{2\pi} \frac{\partial V}{\partial x_3}, \quad \sigma_{12} = -\frac{x_3}{2\pi} \frac{\partial^2 V}{\partial x_1 \partial x_2} + \frac{\mu}{2\pi(\lambda + \mu)} \int_{x_3}^{\infty} \frac{\partial^2 V}{\partial x_1 \partial x_2} dx_3, \\ \sigma_{12} &= -\frac{x_3}{2\pi} \frac{\partial^2 V}{\partial x_1 \partial x_3}, \quad \sigma_{23} = -\frac{x_3}{2\pi} \frac{\partial^2 V}{\partial x_2 \partial x_3}. \end{aligned} \quad (6)$$

Таким образом, перемещения и напряжения в упругом полубесконечном теле могут быть найдены по формулам (4) – (6), как только будет известна функция $V(x)$.

Основываясь на проведенных экспериментальных или численных исследованиях, определяется зона контакта и распределение давления в зоне контакта. Был разработан алгоритм нахождения напряжений и перемещений в объемном теле заданной формы. По разработанному алгоритму рассчитывается напряженно-деформированное состояние контактирующих тел.

Литература

1. Можаровский, В.В. Анализ контактного взаимодействия автомобильной шины с колесным диском и дорожным покрытием / В.В. Можаровский [и др.] // Доклады Белорусского конгресса по механике: сборник научных трудов. – 2007. – С. 135–142.

К.С. Копертехов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **С.А. Лукашевич**, ст. преподаватель

КЛИЕНТ-СЕРВЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА

Клиент-серверная система характеризуется наличием двух взаимодействующих самостоятельных процессов — клиента и сервера, которые, в общем случае, могут выполняться на разных компьютерах,

обмениваясь данными по сети. По такой схеме построены системы обработки данных на основе СУБД и другие системы.

Выделяют клиентскую и серверную стороны приложения. Клиентская сторона приложения функционирует на рабочем месте пользователя. Серверная сторона функционирует на специализированном комплексе, требуемый набор стандартного программного обеспечения, систему управления базами данных и собственно структуры данных.

Концепция активного сервера, который использует механизм хранимых процедур. Часть прикладного компонента переносится на сервер. Процедуры хранятся в словаре базы данных, разделяются между несколькими клиентами и выполняются на том же компьютере, что и SQL-сервер.

Преимущества такого подхода:

- возможно централизованное администрирование прикладных функций;

- значительно снижается сетевой трафик.

Недостаток — ограниченность средств разработки хранимых процедур по сравнению с языками общего назначения.

Обычно используется смешанный подход:

- простейшие прикладные функции выполняются хранимыми процедурами на сервере;

- более сложные прикладные функции реализуются на клиенте непосредственно в прикладной программе.

Клиентская часть приложения взаимодействует с клиентской частью программного обеспечения управления базами данных, которая, является индивидуальным представителем СУБД для приложения. Интерфейс между клиентской частью приложения и клиентской частью сервера баз данных, основан на использовании языка SQL. Клиентская часть сервера баз данных, используя средства сетевого доступа, обращается к серверу баз данных, передавая ему текст оператора языка SQL.

К.С. Копертехов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **С.А. Лукашевич**, ст. преподаватель

ТОЛСТЫЙ И ТОНКИЙ КЛИЕНТЫ В КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Тонкий клиент – терминал сети без жестких дисков, вычислительная мощность которого и объем памяти определяются задачами пользователя. Все программы и приложения, хранящиеся на сервере, становятся доступными для пользователя при включении его устройства и выполнении процедуры регистрации на сервере.

Клиент называется тонким, если он не содержит вовсе или содержит лишь малую часть бизнес-логики. К толстым относятся клиенты со значительной долей бизнес-логики. Преимуществ тонких клиентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Преимуществ тонких клиентов

Централизация администрирования настольных устройств	За счет централизованного оперирования приложениями и их модификациями, выполняемыми на сервере, они становятся доступными для всех пользователей сразу, не требуется контакт с отдельными пользователями.
Возможность контроля за действиями пользователя	Благодаря отсутствию накопителей на рабочем месте, пользователь не может привносить в конфигурацию программного обеспечения что-то свое, устанавливая собственные программы.
Мобильность пользователей	Пользователь, не привязанный к конкретному рабочему месту, может произвольно перемещаться в пределах локальной сети, применять устройства дистанционного доступа.
Снижение стоимости эксплуатации оборудования	При не слишком большом различии в стоимости оборудования тонкий клиент заметно дешевле в эксплуатации.

Технология «тонкий клиент-сервер» базируется на трех основных составляющих:

- стопроцентное выполнение прикладных задач на сервере;
- многопользовательская операционная система;
- технология распределенного отображения пользовательского интерфейса приложений.

Пользователи имеют возможность одновременно заходить в систему и выполнять приложения на сервере в разных, защищенных друг от друга сессиях сервера.

В системе с использованием тонкого клиента по сети на сервер передаются сигналы, отражающие движение мыши. А сервер производит соответствующие действия и формирует изменения экрана пользователя и передаёт эти изменения тонкому клиенту.

Технология тонких клиентов обеспечивает высокую производительность даже на низкопроизводительных рабочих местах, за счёт использования вычислительных ресурсов терминального сервера.

Толстый клиент — это приложение, обеспечивающее расширенную функциональность независимо от центрального сервера.

Достоинства:

- режим многопользовательской работы;

– предоставляет возможность работы даже при обрывах связи с сервером;

– имеет возможность подключения к банкам без использования сети Интернет.

Недостатки:

– большой размер дистрибутива;

– многое в работе клиента зависит от того, для какой платформы он разрабатывался;

– при работе с ним возникают проблемы с удаленным доступом к данным;

– довольно сложный процесс установки и настройки;

– сложность обновления и связанная с ней неактуальность данных.

Большинство современных средств быстрой разработки приложений (RAD), которые работают с различными базами данных, реализует стратегию: «толстый» клиент обеспечивает интерфейс с сервером базы данных через встроенный SQL. Такой вариант реализации системы с «толстым» клиентом, обычно обеспечивает недопустимо низкий уровень безопасности. Кроме того, данную систему почти невозможно перевести на Web-технологии, так как для доступа к серверу базы данных используется специализированное клиентское ПО.

Д.А. Костюченко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Е.А. Дей**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОВЫМИ ПРИБОРАМИ ПО ПРОТОКОЛУ ART-NET

Идея проекта. В основе данного проекта лежит идея создания аппаратной платформы, позволяющей управлять световым оборудованием при помощи протокола Art-Net с возможностью также работать в автономном режиме.

Постановка задачи. При разработке устройства были поставлены следующие задачи:

- поддержка протокола Art-Net;
- возможность работать в автономном режиме;
- поддержка использования нескольких устройств и расширения проекта новыми устройствами (расширяемость и масштабируемость);
- обеспечение низкой себестоимости сборки.

Общая характеристика Art-Net. Сетевой протокол Art-Net представляет собой реализацию протокола управления освещением DMX512-A (*Асинхронный DMX 512 протокол*) через User Datagram

Protocol (UDP), в котором информация управления каналами передается в IP пакетах, как правило, по локальной сети по технологии Ethernet. Art-Net используется для связи между "узлами" (например, световыми приборами или светодиодными экранами) и "сервером" (световой пульт или медиа-сервер) (Рисунок 1).

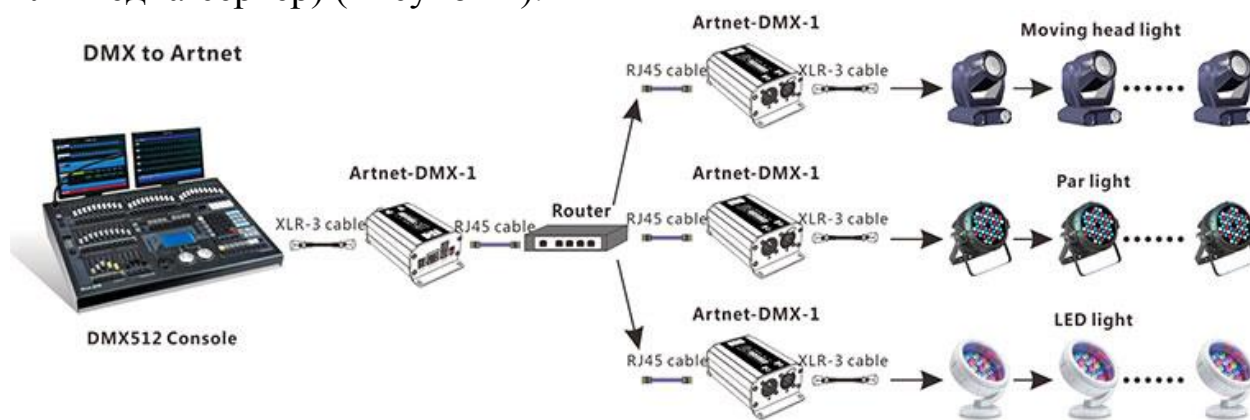


Рисунок 1 – Схема организации управления освещением

Art-Net запатентован и защищен авторскими правами фирмы Artistic Licence Holdings Ltd, которая выпустила спецификацию протокола в свободном доступе и позволяет использование его исключительно в свободном доступе, без взимания платы и коммерческого использования.

Протокол Art-Net работает по принципу «подписок». Каждое устройство подписывается на обновления сервера, который в свою очередь отправляет данные своим подписчикам. Подписка происходит следующим образом:

1. Сервер отправляет Broadcast пакет ArtPoll, в котором «спрашивает» кто из устройств желает получать данные.
2. Узел, получив ArtPoll пакет, формирует на него ответ (пакет ArtReply), в котором также содержится общая информация об устройстве.
3. Сервер, получив ответ от узла, считает его подписчиком. Те узлы, ответ от которых не получен в течение 3 секунд, убираются из списка подписчиков.

В таблице 1 показан типичный пакет ArtDMX для передачи параметров освещения. Он отправляется на фиксированный UDP-порт 0x1936.

Таблица 1 – содержание типичного пакета ArtDMX

offset (bytes)	0	1	2	3
0	'A'	'r'	't'	'-'
4	'N'	'e'	't'	0
8	Opcode ArtDMX (0x5000)		Protocol Version (14)	
12	Sequence	Physical	Universe	
16	Length (2 to 512, even)		Data	Data
20	Data ...			

Используемые светодиоды. Использовались светодиоды WS2812B, собранные в корпусе LED 5050 и имеющие управляемый ШИМ драйвер, который позволяет управлять каждым светодиодом в ленте по отдельности. Для задания цвета на каждый диод требуется 24 бита. Первые 24 бита данных сохраняются в сдвиговом регистре, а остальные данные передаются на следующий светодиод. Согласно спецификации, один бит данных передается за 1,25 мкс (рисунок 2). Это позволяет передавать данные на одну тысячу светодиодов с частотой обновления 30 кадров в секунду.

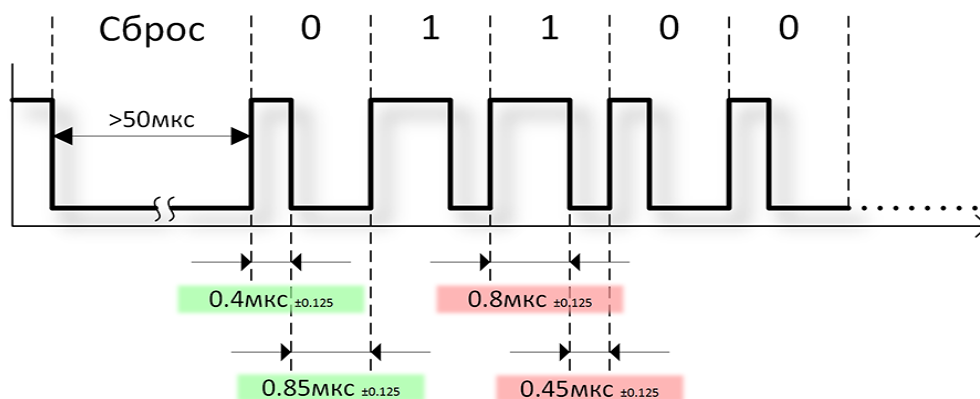


Рисунок 2 – Диаграмма управляющих импульсов

Реализация. Чтобы соответствовать критерию расширяемости, было решено использовать аппаратную платформу Arduino. Для тестового стенда использовались светодиоды WS2812B.

Первый прототип был собран на плате Arduino Mega 2560, построенной на микроконтроллере ATmega2560 с использованием Ethernet Shield на чипе Wiznet W5100, который позволял обрабатывать 2 Art-Net Universe и управлять до 340-а светодиодными пикселями на скорости 25fps.

Программирование МК происходит на модифицированном языке C++ в среде Visual Studio. В разработке используются библиотеки FastLED (для вывода данных на светодиодные пиксели), Ethernet (работа с UDP) и SPI (связь с Ethernet Shield).

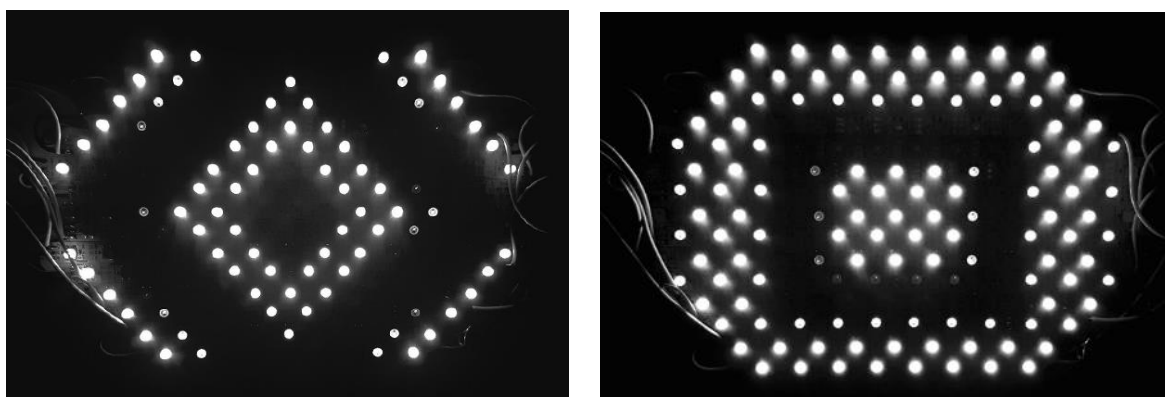


Рисунок 3 – Вид работающих светодиодных сборок

Вторая версия устройства (рисунок 3) реализована с использованием платы Arduino Due, построенной на 32-х битном процессоре Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3. Данный процессор имеет контроллер DMA, позволяющий организовать параллельный вывод данных на 8 выходов без потери производительности. Вкупе с увеличенной частотой это позволило обрабатывать до 5 Art-Net Universe на скорости 25fps и управлять до 850 пикселями. Также был реализован автономный режим, генерирующий эффекты и управляющий до 3500 светодиодных пикселей, и возможность управлять выводом эффектов по протоколу Art-Net.

Практическое применение. Прототипом проекта можно считать светодиодные костюмы для технического номера на конкурсе «А ну-ка, первокурсник! 2017», созданные с использованием платы Arduino Pro Mini.

Выводы. В ходе работы было создано устройство, позволяющее управлять светодиодными пикселями как автономно, так и по протоколу Art-Net. Были созданы светодиодные матрицы различных размеров. Был разработан прототип светового прибора типа LED PAR с возможностью работы как в режиме попиксельной адресации, так и использовании в качестве прибора типа WASH в 5-канальном режиме. Ведется разработка устройства на базе ESP32 с поддержкой передачи данных через Wi-Fi, позволяющего работать с 1 Sub-Net (16 Universe) и управлять до 2720 светодиодами на скорости 25 fps.

Литература

1. Specification for the Art-Net 4 Ethernet Communication Protocol [Электронный ресурс] / Artistic Licence Holdings Ltd. – Лондон, 2015. – Режим доступа: <http://www.ArtisticLicence.com>. – Дата доступа: 24.12.2017.
2. FastLED Animation Library [Электронный ресурс] / Daniel Garcia, Mark Kriegsman. – Режим доступа: <https://github.com/FastLED/FastLED>. – Дата доступа: 24.12.2017.
3. ArtNet протокол [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://dmx-512.ru/wiki/artnet>. – Дата доступа: 24.02.2018.

М.Ю. Кравцов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ СБОРА ЛОГОВ С УЗЛОВ СЕТИ УРОВНЯ MAN

Сервер централизованного сбора логов с сетевого оборудования является неотъемлемой частью сетевой инфраструктуры в сетях уровня

MAN. Чаще всего в качестве ОС для таких серверов используются различные дистрибутивы UNIX-подобных систем. Все описанное ниже было установлено и протестировано на ОС Debian 9.3. Для начала сбора логов с сетевого оборудования необходимо установить и сконфигурировать пакет `syslog-ng` (`syslog new generation`), доступный из официальных репозиториях Debian. Конфигурационный файл пакета `syslog-ng` располагается по пути `/etc/syslog-ng/syslog-ng.conf`. В этот файл нужно прописать глобальные опции, источники поступления сообщений, пути для сохранения логов, фильтры и организаторы записи (рисунок 1).

```
# Global parameters
options { long_hostnames(off); sync(0); }; # Краткое имя хоста,
                                           # запись сообщения в файл
                                           # сразу по его приходу.

# Input sources
source s_net { udp(netmask(10.1.0.0/16) port(514)); }; # Прием сообщений только
                                                       # из подсети 10.1.0.0/16
                                                       # по 514 udp порту.

# Destination files
destination d_message {                       # Файл назначения для хоста
  file("/var/log/network/$HOST/$YEAR/$MONTH/$DAY/messages" # с указанием владельца файла, группы
  owner("root") group("root") create_dirs(yes));         # и возможностью создания директорий.
};

# Filters
filter f_host { netmask("10.1.3.29/32"); }; # Фильтр для хоста 10.1.3.29.

# Recording organizers
log { source(s_net); filter(f_host); destination(d_message); }; # Организация записи логов.
```

Рисунок 1 – Настройка Linux для журналирования событий

Конфигурационный файл нужно привести к следующему виду, добавив директиву с указанием IP-адреса лог-сервера (рисунок 2).

```
# Log anything (except mail) of level info or higher.
# Don't log private authentication messages!
*.info;mail.none;news.none;authpriv.none;cron.none      /var/log/messages
*.info;mail.none;news.none;authpriv.none;cron.none      @10.1.0.1

# The authpriv file has restricted access.
authpriv.*                                               /var/log/secure
authpriv.*                                               @10.1.0.1

# Log all the mail messages in one place.
mail.*                                                    -/var/log/maillog
mail.*                                                    @10.1.0.1

# Log cron stuff
cron.*                                                    /var/log/cron
cron.*                                                    @10.1.0.1

# Everybody gets emergency messages
*.emerg                                                  *

# Save news errors of level crit and higher in a special file.
uucp,news.crit                                           /var/log/spooler
```

Рисунок 2 – Конфигурационный файл `/etc/syslog.conf`

Здесь 10.1.0.1 - IP-адрес `syslog`-сервера.

Настройка сетевого оборудования HP для журналирования событий на удаленный `syslog`-сервер:

- настраиваем отправку сообщений на лог-сервер:

```
1 sw(config)# logging 10.1.0.1
```

- указываем уровень severity лог-сообщений, которые будут отправляться на лог-сервер (по умолчанию отправляются все):

```
1 sw(config)# logging severity < debug | major | error | warning | info >
2 sw(config)# logging system-module < system-module >
```

А.А. Крук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воружев**, канд. техн. наук, доцент

УПРАВЛЕНИЕ РАБОЧИМИ СТАНЦИЯМИ В СРЕДАХ LINUX И WINDOWS

Больше всего трудностей, при выборе программного обеспечения для управления рабочими станциями, может возникнуть с бюджетом организации и кроссплатформенностью самого приложения. Путём анализа рынка и возможностей организации был выбран программный комплекс iTALC. Наибольшее внимание, при внедрение данного программного комплекса, стоит уделить установки в средах Linux.

Для установки iTALC в аудитории требуются dpkg пакеты необходимых частей программы. Требуется скачать libitalccore-dbg_2.0.2+dfsg1-2+b1_amd64, italc-master-dbg_2.0.2+dfsg1-2+b1_amd64, italc-client-dbg_2.0.2+dfsg1-2+b1_amd64, italc-management-console-dbg_2.0.2+dfsg1-2+b1_amd64. Если нет возможности установки с репозиторий.

```
root@ks-4-12-8:~# sudo apt-get install libitalccore-dbg
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
The following additional packages will be installed:
  libitalccore
Пакеты, которые будут УДАЛЕНЫ:
  libitalc
НОВЫЕ пакеты, которые будут установлены:
  libitalccore libitalccore-dbg
обновлено 0, установлено 2 новых пакетов, для удаления отмечено 1 пакетов, и 399 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 2.753 кБ архивов.
После данной операции, объём занятого дискового пространства возрастёт на 1.848 кБ.
Хотите продолжить? [Д/н] д
Err:1 http://by.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/universe amd64 libitalccore amd64 1:2.0.2+dfsg1-4
  Временная ошибка при попытке получить IP-адрес «by.archive.ubuntu.com»
Err:2 http://by.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/universe amd64 libitalccore-dbg amd64 1:2.0.2+dfsg1-4
  Временная ошибка при попытке получить IP-адрес «by.archive.ubuntu.com»
E: Не удалось получить http://by.archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/universe/i/italc/libitalccore_2.0.2+dfsg1-4_amd64.deb  Временная ошибка при попытке получить IP-адрес «by.archive.ubuntu.com»
E: Не удалось получить http://by.archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/universe/i/italc/libitalccore-dbg_2.0.2+dfsg1-4_amd64.deb  Временная ошибка при попытке получить IP-адрес «by.archive.ubuntu.com»
```

Рисунок 1 – Установка библиотек

В этом конкретном случае, требуется выход в интернет рабочих станций, так как библиотеки программного комплекса не могут быть установлены без последних обновлений Ubuntu 16.04. При последних обновлениях среды Linux, для соблюдения зависимостей, для начала

следует устанавливать библиотеки, после следует установить мастер iTALC на управляющую рабочую станцию. Далее установить клиенты iTALC на управляемые рабочие станции. В конце провести установку менеджера на всех системах.

В завершение можно сказать о том, что в средах Windows установка идёт по тому же принципу, на компьютер преподавателя устанавливается мастер, на оставшиеся рабочие станции ставится клиент.

Программный комплекс будет работать совместно в Linux и Windows средах при условии одной версии обновления продукта.

Д.М. Литош (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.Е. Пугачёва**, ассистент

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА СКУПКИ ДРАГМЕТАЛЛОВ ДЛЯ ОАО «ГОМЕЛЬСКОЕ ПО «КРИСТАЛЛ»»

Разрабатываемая программа для автоматизации учета скупки драгметаллов в ОАО «Гомельское ПО «Кристалл» предназначена для автоматизации учета в пунктах скупки ювелирного холдинга.

Актуальность разработки обусловлена устареванием действующего программного обеспечения на предприятии и возникновением новых требований к автоматизированным системам и техническим средствам в настоящее время.

Программный продукт позволит повысить эффективность и оперативность деятельности работников пунктов скупки драгметаллов на различных стадиях реализации и оформления документации. Основные возможности, которые будет предоставлять программа:

- ведение учета по поступлению, хранению и списанию бланков строгой отчетности;
- ввод прейскурантов цен на скупаемые драгметаллы;
- ведение накопительного учета в разрезе документов, проб, физических лиц, по весу и сумме;
- оформление приходно-расходных операций с денежной наличностью;
- формирование статистической отчетности о скупленных драгметаллах;
- формирование сводных ведомостей и отчетов для бухгалтерского учета.

Для реализации проекта выбран программный продукт 1С:Предприятие 8.3. 1С:Предприятие 8.3 – популярная версия

технологической платформы фирмы 1С, с помощью которой становится возможным быстрая разработка систем, без потери качества конечного продукта.

На рынке программного обеспечения присутствуют учетные системы для ведения учета в пункте скупки драгметаллов, но избыточность или недостаток функционала, отсутствие современных механизмов по представлению и работе с данными, а также наличие индивидуальных особенностей в учете скупки драгметаллов в ОАО «Гомельское ПО «Кристалл» делает рациональным создание нового программного продукта.

Н.В. Лушпа, Динь Хыу Тай (БГУИР, Минск)

Науч. рук. **Е.В. Чернякова**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ОБРАБОТКА МАССИВОВ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСТРУКТУРЫ НАНОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для цифровой обработки изображений нанопористой поверхности анодных пленок оксида алюминия была использована программа ImageJ. Эта программа включает в себя все необходимые функции для цифровой обработки изображений. Для обработки и анализа характеристик нанопористой структуры анодного оксида алюминия использовался следующий алгоритм в программе ImageJ:

1. Конвертирование изображения в 8 бит для усиления контрастности и упрощения последующего анализа;
2. Исключения случайного шума (который появляется из-за дефектов поверхности и случайных связей пор) с помощью функции фильтрации;
3. Сегментации изображения (отделение фона от важных наноразмерных структур) путем нахождения порогового значения (threshold), чтобы полностью определить объект.
4. Анализ выделенных объектов.

Конечной задачей анализа изображений является статистическая обработка результатов, полученных при измерении характеристик материала с пористой структурой, определение средних значений диаметров пор, а также построение графиков для визуализации процесса анализа. Распределение пор по диаметру и средний диаметр пор вычисляли по снимкам с использованием компьютерной программы обработки изображения ImageJ.

Согласно результатам, представленным на рисунке 1, исследованные пленки пористого анодного оксида алюминия (полученные в разных электролитах) имели средний диаметр пор размером 53,62 нм и 10,25 нм.

Результаты исследований позволили сделать вывод, что программа ImageJ анализа микроизображений является подходящим инструментом для количественного анализа морфологии пленок анодного оксида алюминия с наноразмерными порами. Обработка данных в программе ImageJ позволили вычислить значение среднего диаметра пор пленок анодного оксида алюминия, полученных в разных условиях.

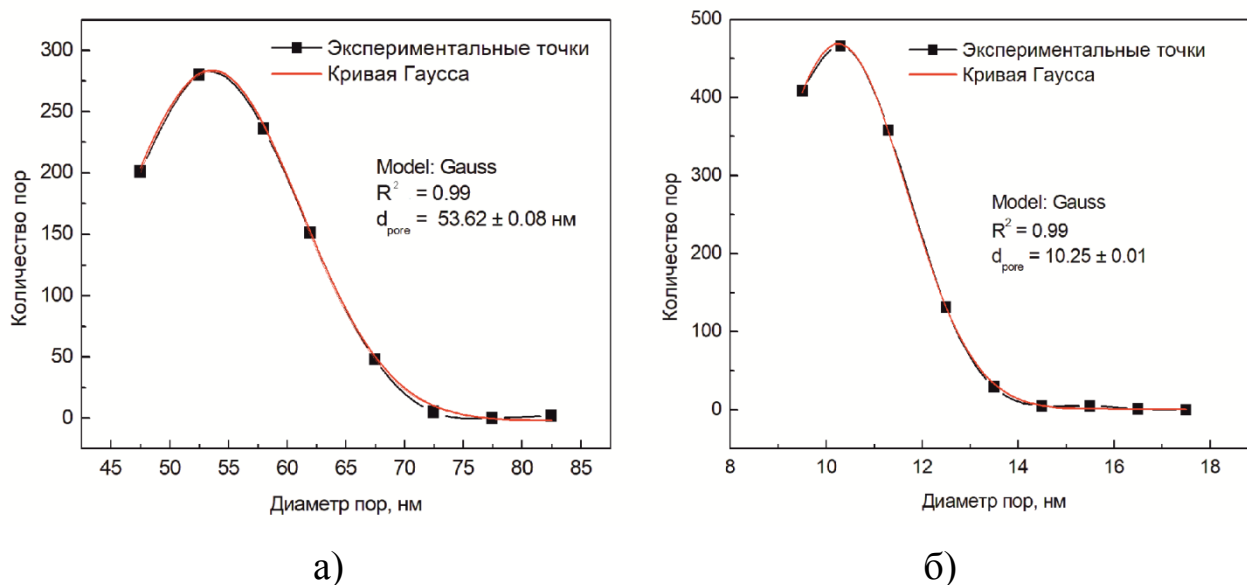


Рисунок 1 – Графические распределения пор по диаметру по результатам обработки изображения в программе ImageJ для пленок пористого анодного оксида алюминия с большим а) и малым б) диаметром пор

Для визуализации процесса анализа были построены графические зависимости распределения диаметра пор по размерам с использованием пакета Origin. Используемый алгоритм в программе ImageJ был протестирован с использованием изображений различных образцов с разным увеличением, разрешением и размерами пор анодного оксида алюминия. Цифровая обработка изображений нанопористой структуры в программе ImageJ обеспечила хорошую оценку распределений размеров пор для всех исследуемых образцов.

Д.А. Макаревич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЁТА ПРОДАЖ

В настоящее время на рынке существует множество торговых компаний, из чего следует сильная конкуренция за покупателей. Покупатели

в свою очередь ищут магазин, который сможет предоставить им товар по адекватной цене и кратчайшие сроки. Для быстроты работы компаний в наше время требуется качественное программное обеспечение (ПО), которое позволяет оперативно решать требуемые задачи: оперативный доступ к базе данных, хорошая система поиска, отображение актуальной информации, учёт проданных товаров, оптимизированное потребление вычислительной мощности ПК. Все вышеизложенное приводит к выводу о необходимости создания собственной подсистемы автоматизации учёта продаж для ТУП «Авто1-Гомель».

Требуемое программное обеспечение было реализовано с помощью фреймворка JavaServer Faces (JSF), языка программирования Java и языка JavaScript с использованием таких библиотек, как JQuery и Ajax.

Программное обеспечение содержит страницу авторизации пользователей. Все пользователи в приложении разделены на 2 роли: администратор и продавец. Администратор приложения имеет возможность просматривать список пользователей приложения и, при необходимости, удалять их. Продавцу предоставляется просмотр и продажа товаров, печать отчётных документов.

Для работы с товарами используется RestFull веб-сервис для обработки всех запросов, а для работы с пользователями, используется SOAP веб-сервис.

Разработанное программное обеспечение предоставляет возможности быстрого и удобного поиска товаров по базе данных, ведёт учёт всех продаж, вывод статистики и печать отчётных документов.

Е.В. Матвеев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

АНАЛИЗ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

С появлением мульти структурированных данных, Big Data, Internet of Things (IoT) и потоковых данных, владельцы бизнеса и операторы сталкиваются с проблемой управления петабайтами данных, поступающих с огромной скоростью от различных источников данных по всему предприятию. Таким образом, аналитика в реальном времени стала важной в последнее время.

Аналитика в реальном времени обещает широкий спектр решений для многих отраслей - от рекомендаций альтернативных продуктов, до подтверждения транзакций, чтобы помочь авиакомпаниям во время задержек рейсов. Эти действия ведутся в режиме реального времени, что

вынуждает предприятия использовать аналитику в режиме реального времени для поиска быстрых и точных решений.

Самым главным бенефициаром аналитики в реальном времени является маркетинг. Некоторые телеканалы используют эту технологию для улучшения качества обслуживания клиентов, собирая данные от подключенных устройств о поведении аудитории. Аналитика в реальном времени помогает этим компаниям выявлять технологии, которые не соответствуют ожиданиям зрителей.

В отрасли здравоохранения аналитика в реальном времени существует уже некоторое время. Это позволило диагностическим и лечебным учреждениям обеспечить высококачественный уход по доступной цене

Все эти технологические решения в совокупности помогут предоставлять более качественные медицинские услуги пациентам всех экономических групп в любом месте. Кроме того, в сложных случаях поставщики медицинских услуг могут использовать технологии и данные по уходу за пациентами для анализа и сравнения того, какой метод лечения будет подходящим в конкретном случае в режиме реального времени.

А.А. Можар, Е.А. Левчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ КОМПАНИИ АО МРО «ТЕХИНКОМ»

Сайт АО МРО «ТЕХИНКОМ» содержит в себе стандартные и удобные для использования пользователю сайтом разделы и страницы. На главной странице сайта представлен фон в виде слайдера. Присутствует несколько кнопок с функционалом перехода на страницы описания автомобилей, страницам сервиса, а также фильтр подбора поддержанного автомобиля.

На каталожных страницах имеются возможности использовать фильтр для уточнения выбора комплектации определенной модели, просмотра основных характеристик автомобилей, смены окраски, расчета суммы кредита с помощью кредитного калькулятора, записи на покупку, тест-драйв, trade-in с помощью модальных форм и просмотр акционных предложений.

В разделе «Сервис» можно ознакомиться с информацией о диагностике поломок, кузовных работах, гарантиях на работы, а также акциях на обслуживание автомобилей в авторизованных сервисных центрах. В разделе «PRO-тюнинг» содержится информация о дополнительном оборудовании, которое можно установить на автомобиль. В разделе

«Pro UAZ» публикуются новости компании. В разделе «Контакты» можно посмотреть на карте расположение автосалонов и автосервисов компании, реализованное с помощью технологии Яндекс.карты. В этом же разделе можно посмотреть информацию о работающем в автосалоне персонале и способах проезда до автосалона, как на автомобиле, так и общественном транспорте. Также на странице имеется фотогалерея каждого конкретного автосалона. Раздел «С пробегом» имеет в себе сборник автомобилей.

Разработка нового сайта для АО МРО «ТЕХИНКОМ» преследует и реализует следующие цели: обновление дизайна сайта; повышение конверсионных возможностей сайта; улучшение юзабилити сайта; расширение возможностей обратной связи с клиентами; добавление возможности публикации новостей компании в социальных сетях; привлечение новых клиентов.

Сайт структурирован таким образом, что любая его страница доступна максимум двумя кликами после перехода из поисковой системы, что существенно увеличивает скорость поиска информации пользователями на сайте.

Основная задача состоит в расширении возможностей предоставления услуг клиентам компании, а также улучшение позиций в поисковых системах основных и дополнительных посадочных страниц.

А.А. Можар, Е.А. Левчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ КОМПАНИИ АО МРО «ТЕХИНКОМ»

Для реализации сайта для АО МРО «ТЕХИНКОМ» использовалась CMS 1С-Битрикс версии 17 редакции «Бизнес». Данная редакция имеет в себе максимально возможный функционал среди всех редакций системы, что значительно расширяет возможности при разработке сайта на ее основе. На текущий момент 17 версия 1С-Битрикс является новейшей, наиболее быстрой и защищенной.

Исходя из требований к отображению и управлению контентом на страницах сайта для компании АО МРО «ТЕХИНКОМ», весь функционал разрабатывался без использования готовых компонентов, встроенных в 1С-Битрикс. Реализация происходила согласно предоставленным дизайнером компании АО МРО «ТЕХИНКОМ» макетам сайта.

Для реализации проекта создавался комплекс информационных блоков. Согласно логической структуре сайта определялись страницы, где

и какие информационные блоки будут использоваться. При создании информационных блоков определялись дополнительные свойства и типы хранимых в них данных, а также при необходимости добавлялись свойства, в которых хранимые данные являлись связками между информационными блоками.

Были созданы физические каталоги, в которых располагались файлы, связанные со структурой информационных блоков, для построения многоуровневого верхнего меню, а также для построения дополнительного меню на страницах раздела «Сервис».

На индексной странице каждого физического каталога создавался специальный компонент, функционал которого был разработан для работы с определенными информационными блоками и вывода контента из них. Для ускорения работы сайта на каждой странице, в зависимости от разработанного для нее функционала, устанавливались специально разработанные для нее компоненты форм обратной связи.

Так как в разделе каталога использовалось очень много элементов-связок и запросов к базе данных, для ускорения их загрузки был создан дополнительный класс, с помощью которого упрощалось получение информации из информационных блоков, а также производилось кэширование результатов запросов к базе данных. Данный способ позволяет уменьшить нагрузку на базу данных тем, что после одного запроса второй аналогичный уже не обращается к базе данных, а получает готовый результат.

К.В. Мудраков, О.И. Камейша (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ОБРАБОТКА И СКЛЕЙКА ФОТОГРАФИЙ ДЛЯ 3D ПАНОРАМЫ

Проект 3D панорамы предназначена для привлечения абитуриентов в УО «ГГУ им. Ф.Скорины» так как предоставляет обзор аудиторий университета. Панорама была опубликована в июне 2017.

При ее создании были применены приемы, описанные ниже.

В PTGui загружаются фотографии и при помощи самой программы создается предварительная панорама. После этого при помощи контрольный точек и инструмента «Mask» выполняется максимальное редактирование панорамы с проблемами склейки фотографий (рисунок 1).

После того, как панорама была склеена осуществляется переход в Adobe Photoshop CS6. В данной программе используются инструменты: заплатка, восстанавливающая кисть, перемещение с учетом содержимого, штамп, палец, пипетка и кисть.

При использовании заплатки убираются проблемы со стенами, потолком, полом и некоторыми другими предметами.



Рисунок 1 – Контрольные точки склейки и инструмент «Mask»

При помощи восстанавливающей кисти убираются проблемы в цветовой гамме в определенных местах.

Штамп служит для того, чтобы скопировать определенный кусок фотографии и исправить неровность.

Полученный результат был использован в рамках вступительной компании 2017 года.

К.В. Мудраков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ОБЛАЧНЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Облачное хранилище данных (англ. *cloud storage*) – модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной. Данные хранятся и обрабатываются в так называемом «облаке», которое для пользователя представляет собой виртуальный интерфейс.

Собственное либо арендуемое закрытое облако позволяет организации полностью контролировать данный сервер, а, следовательно, данная организация является владельцем облака и сторонние организации не могут получить доступ к данным. Все пользователи закрытого облака взаимодействуют с ним за одним и тем же сетевым экраном из сети организации, что ускоряет работу с закрытым облаком.

Виртуальное закрытое облако – это выделяемый по требованию настраиваемый пул совместно используемых вычислительных ресурсов, изолирующий данного арендатора от других арендаторов и пользователей, это отличает его от закрытого облака.

Закрытое облако, которое называется *внутренним корпоративным закрытым облаком*, управляется организацией или нанимаемым персоналом. Данное облако может находиться как на внутренних серверах компании, так и на внешних. Внутреннее корпоративное закрытое облако обеспечивает:

- Улучшение управления безопасностью и производительностью.
- Лучшее управление средой тестирования.
- Выделенные компоненты поддерживающей облако инфраструктуры.
- Лучшие возможности управления пороговыми значениями.

Закрытое облако позволяет организации лучше управлять безопасностью и производительностью инфраструктуры, для лучшей работы виртуальных серверов. Закрытое облако применяют организации, нуждающиеся в средствах мониторинга безопасности и производительности, которые не предоставляет поставщик открытого облака.

Организация получает защиту своих внутренних дата центров от распределенных атак типа "отказ в обслуживании".

М.В. Навныко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ДЛЯ ОАО «МОЗЫРСКИЙ НПЗ»

На участке по обслуживанию электроавтоматики и ЭВМ производства автоматизации и связь ОАО «Мозырского НПЗ» информация об оборудовании хранится в большом количестве файлов Microsoft Excel и Word не взаимосвязанных между собой. Это создает трудности для ее систематизации и поиска требуемых данных. Так же при необходимости создания отчетных документов необходимо использовать несколько источников.

Поэтому очень важно, чтобы весь процесс обработки данных производился в одной системе. Создаваемое приложение по «Автоматизации учета оборудования автоматизированной системы управления технологическими процессами для ОАО «Мозырский НПЗ»», предназначено для систематизации данных о производителе, характеристиках оборудования, установленному оборудованию, вышедшему из строя и замененному, внесения информации, а также отслеживания времени наработки в днях. Внесения данных о технологических параметрах с привязкой к используемому оборудованию. В результате внедрения данного приложения упрощается система ведения учета и контроля за надежностью конкретного оборудования, а также получению необходимой информации для пополнения ЗИП.

Для создания приложения «Автоматизация учета оборудования автоматизированной системы управления технологическими процессами для ОАО «Мозырский НПЗ»» используется Microsoft Access, создается база данных содержащая таблицы, запросы, формы ввода данных и отчеты.

Все данные хранятся в табличном виде и подразделяется на информационно-справочную и оперативно учетную. Таблицы заполняются на основании проектной документации и фактической необходимости. Пользовательский интерфейс разработан в кнопочной форме, и у пользователя не возникает проблем по использованию приложения.

Использование форм для ввода информации позволяет унифицировать информацию о разном оборудовании. А использование связей таблиц и различных запросов позволяет осуществлять сортировку и поиск информации по различным критериям. Результаты поиска выводятся в виде отчетов.

Ниже приведены основные функции приложения:

- ввод информации в соответствии с используемым оборудованием;
- ввод информации о новом оборудовании, внедряемом на производстве;
- выбор необходимой информации (установка, секция, система управления, оборудование, шкаф, место установки и т.д.);
- вывод на экран;
- отправка по электронной почте;
- распечатка отчета;
- простой и удобный интерфейс для работы пользователя.

Данная разработка выполнялась для внедрения в производственный процесс участка по обслуживанию электроавтоматики и ЭВМ производства автоматизации и связь ОАО «Мозырского НПЗ». В настоящее время она проходит тестирование на нескольких объектах предприятия.

А.Н. Нефедин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ЛВС ДЛЯ ОАО «ГОМЕЛЬСТРОЙМАТЕРИАЛЫ»

В настоящее время наблюдается активный процесс развития информатизации. Развитие информатизации системы образования непосредственно связано с этим и обусловлено объективно происходящими процессами информатизации общества, потребностями экономики, промышленности, социальной сферы. Все больше внимания в сфере образования уделяется телекоммуникационным технологиям.

Для модернизации существующей ЛВС первым этапом является анализ существующей сетевой инфраструктуры ОАО «Гомельстройматериалы». В результате анализа была выявлена необходимость заменить низкоскоростное оборудование стандарта Ethernet, а также заменить морально устаревшие концентраторы на скоростные высокопроизводительные коммутаторы. Анализ структурированной кабельной системы показал необходимость перекладки кабельных каналов, т.к. они не соответствуют европейским и американским стандартам, в частности стандартам ANSI EIA TIA 568 – «Commercial Building Telecommunications Wiring Standart» и ANSI EIA TIA 569 – «Commercial Building Standart for Telecommunications Pathwais and Spaces». Для модернизации ЛВС (локальной вычислительной сети) ОАО «Гомельстройматериалы» были выбраны протоколы: Fast Ethernet, его реализация на витой паре 100BASE-TX – для подключения рабочих станций и конечного оборудования. Для эффективной работы Fast Ethernet выбран высококачественный кабель cat 5e. Gigabit Ethernet, его реализация на витой паре 1000BASE-T – для соединения коммутаторов между собой. Данный кабель имеет самую низкую стоимость, но использование его для соединения двух сегментов, которые находятся на расстоянии более 100 м, невозможно ввиду ограничения стандартов, накладываемых на максимальную длину сегмента. Для соединения двух зданий предпочтительнее реализация Gigabit Ethernet на многомодовом оптоволокне, 1000BASE-SX – для подключения серверов и активного сетевого оборудования, и соединения двух зданий. Использование дешевого многомодового кабеля с диаметром сердцевины 62,5 микрон и длиной волны 1310 нм является оптимальным, т.к. расстояние между зданиями более 300 метров. Технология 10 Gigabit Ethernet является достаточно дорогостоящей и в модернизируемой сети отсутствует необходимость предавать данные с такой скоростью.

А.И. Новак (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.И. Кучеров**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА РЕЙТИНГА КАФЕДРЫ ДЛЯ УО «ГГУ ИМ. Ф. СКОРИНЫ»

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины является крупнейшим научно-исследовательским и учебным центром, входящий в структуру Министерства образования Республики Беларусь.

В основу данного проекта лежит задача автоматизация расчёта рейтинга кафедр университета. В разработке использовалась последняя стабильная версия языка «С#7.2» и программы для разработки проекта «Rider 2017.3.1», это позволило быстро и качественно, используя новейшие возможности языка и среды разработки, создать, и при необходимости дорабатывать приложение.

Были созданы все необходимые программные компоненты приложения, справочники, документация и все необходимые отчеты. Основные процессы, которые автоматизирует информационная система расчета рейтинга кафедры, представлены на рисунке 1.

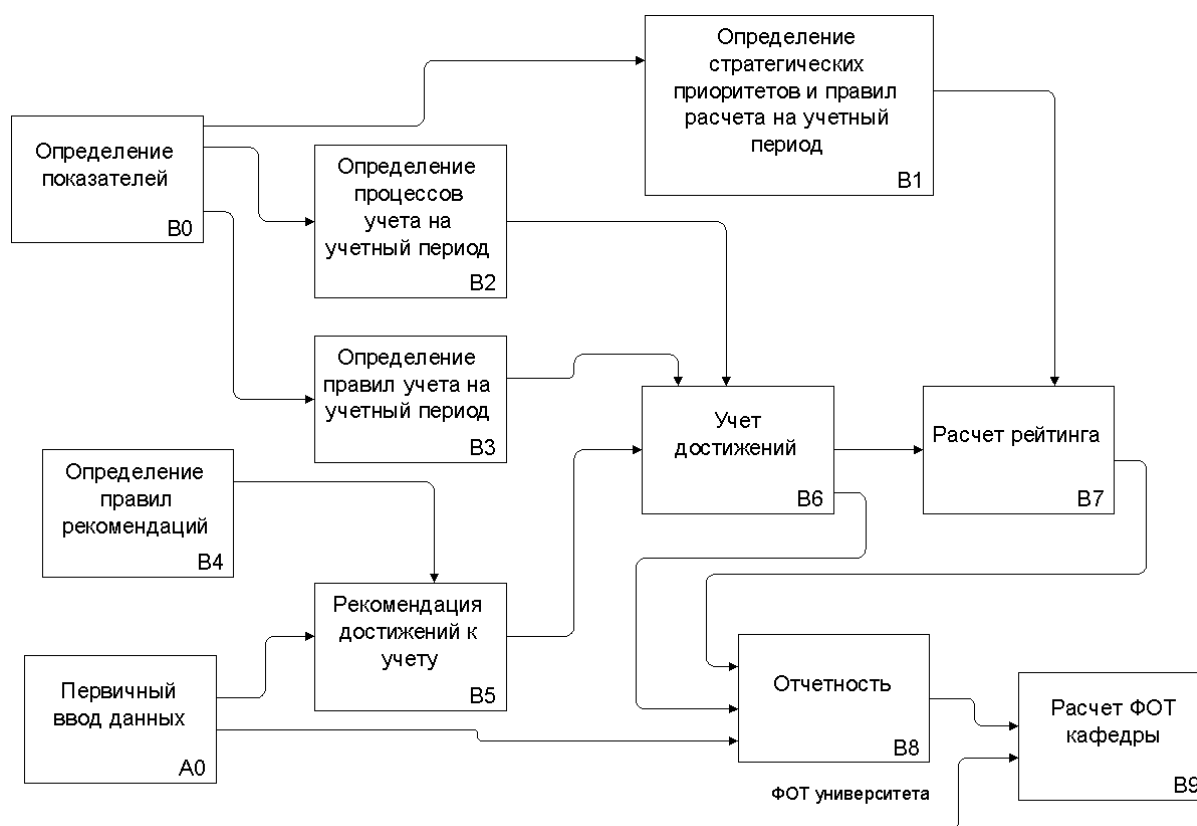


Рисунок 1 – Основные процессы рейтинговой оценки кафедры

В создаваемой системе были реализованы все необходимые способы и методы управления информацией, такие как: добавление, удаление,

изменение данных, а также их накопление. Для каждого пользователя реализован подсчет личного рейтинга, основанный на информации о достижениях преподавателя, и их редактирование в случае ошибочного ввода. Для заведующего кафедрой реализован дополнительный функционал, позволяющий вводить данные относящиеся к деятельности заведующего кафедрой, редактирование данных преподавателей кафедры, в случае надобности, и получение отчета достижений состава кафедры с рейтингами персонала, и самой кафедры.

Для УО «ГГУ им. Ф. Скорины» система предоставляет возможность ведения полностью автоматического расчета рейтинга преподавателей и кафедры.

А.И. Новак (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.И. Кучеров**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЁТА РЕЙТИНГА КАФЕДРЫ ДЛЯ УО «ГГУ ИМ. Ф. СКОРИНЫ»

Суть автоматизации расчёта рейтинга кафедры состоит в том, чтобы автоматизированная система обеспечивала актуальный и оперативный сбор информации, осуществляла оценку деятельности преподавателей и кафедры, вела постоянный мониторинг текущего рейтинга преподавателей и кафедры, и рейтинга по итогам за учебный год. В основе системы лежат – табличные данные, структурированные в соответствии с категориями, а также шкала баллов показателей. В основу организации и проведения рейтинга положена целостная регламентированная организационно-методическая система менеджмента качества и методика рейтинговой оценки. Процесс оценки деятельности преподавателей и кафедры выглядит следующим образом (рисунки 1). Основная часть данной задачи была реализована путем создания клиент-серверного приложения используя язык программирования C#.

Пользователь, имеющий права доступа преподавателя, может вносить и редактировать данные касательные только его деятельности. Пользователь, имеющий права доступа заведующего кафедрой, при необходимости, может сам вносить и редактировать необходимые данные о деятельности отдельных преподавателей. Система автоматически проведет перерасчет рейтингов после внесения изменений.

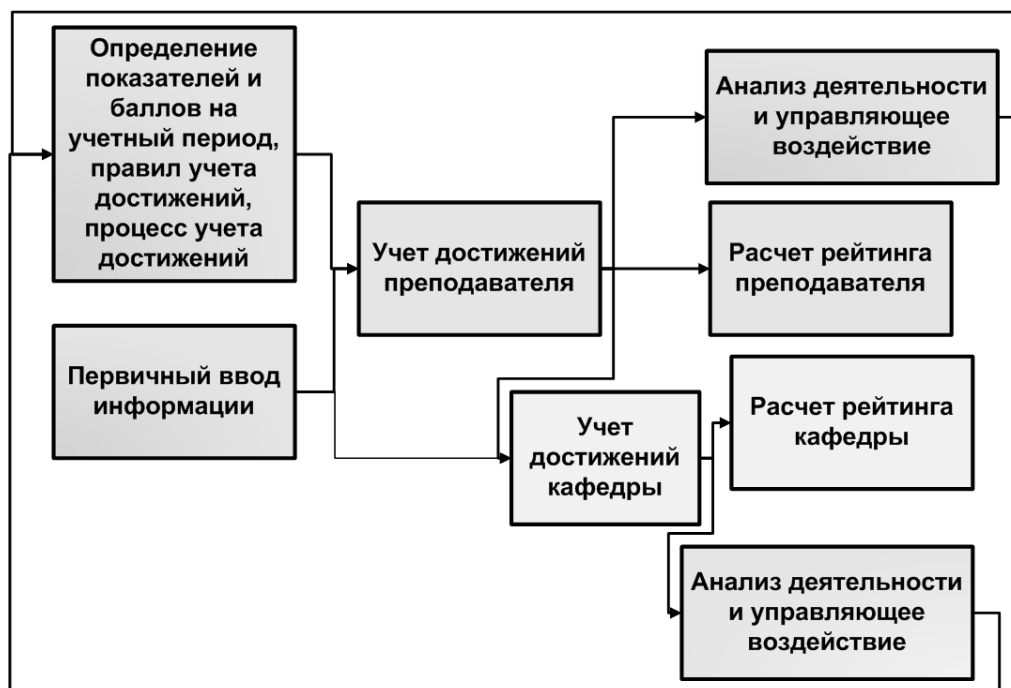


Рисунок 1 – Диаграмма оценки деятельности

О.И. Новицкая (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА ГРАФИКА ПРОИЗВОДСТВА КНИЖНОЙ ПРОДУКЦИИ ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСНОВА»»

Суть автоматизации расчета графика производства книжной продукции состоит в том, чтобы система рассчитывала время затраченное на производство, вела подсчет количества необходимых материалов. Работник получает готовый план работы в котором фиксирована последовательность выполнения действий и время, затраченное на выполнение определенного этапа.

Основная часть данной задачи была реализована используя встроенный язык, в модулях формы и объектов конфигурации.

Основными задачами в области производства книг и брошюр является обеспечение эффективного планирования печатных и послепечатных процессов с целью полного удовлетворения заявок торгующих подразделений, также эффективное использование возможностей цифровых машин и аппаратов, участвующих в процессе производства. Главным документом является «План работы на день» это задания для каждого работника типографии, занятого в технологическом процессе. Началом производства является документ «Распоряжение о печати

книг», заверенное начальником отдела издательских проектов, который формируется на основании «Заявок в производство» так называемый реестр печати. В ходе планирования дневного плана определяется конфигурация действующего оборудования и агрегатов для работы. Состояние всего перечня технологического оборудования отмечается в документе «Пульт ТО». Согласно «плана на день» формируется накладная на отпуск материалов. После получения материалов работникам выдаются производственные планы рабочих мест и происходит запуск производства. После выполнения каждого тиража, задания фиксируется и формирует наряд на выполнение сдельных работ. По результатам рабочего дня формируется документ «Накладная на перемещение готовой продукции» на склад.

О.И. Новицкая (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

РАСЧЕТ ГРАФИКА ПРОИЗВОДСТВА КНИЖНОЙ ПРОДУКЦИИ В 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ ДЛЯ ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО “ВЫСНОВА”»

В основе разработки данного проекта лежит задача автоматизации расчета графика производства книжной продукции для ООО "Издательство "Выснова". В ходе разработки решено использовать версию программы «1С: Предприятия 7.7» добавить необходимые объекты в используемую конфигурацию, так как сотрудники уже работают в системе, знакомы с интерфейсом и обучение не займет длительного времени и значительных денежных затрат.

Были доработаны необходимые справочники и документы, которые присутствуют в конфигурации и используются в работе предприятия, а также созданы новые справочники, документы, отчеты.

Чтобы увеличить производительность труда, необходимо правильно планировать рабочее время. Следовательно, если каждый работник подразделения получит план работы, то эффективность труда увеличится.

Полиграфическая деятельность организуется на основе утвержденного дневного плана изданий литературы. Непосредственно организацией полиграфической деятельности занимается начальник производственного отдела.

Для реализации поставленной задачи необходимо было провести предварительные измерения производительности аппаратов в различных процессах, утверждение списка типов эталонных изделий, определение схем технологического процесса, разработать алгоритм подсчета времени. В процессе разработки автоматизации работы типографии была разработана топология изделий и операции по их изготовлению.

В результате работник получает руководство по последовательному выполнению запланированного объема работ в определенный период времени. Содержит время начала и время окончания каждой операции. Учитывается время простоев, подсчитывается количество затраченных материалов.

С.А. Осипенко, И.В. Спорнов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ЛУЧШИЕ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В СТАНДАРТЕ ЯЗЫКА ECMASCRIPT: ES6

Переменные: let и const.

Область видимости переменной let – блок {...}.

Переменная let видна только после объявления.

При использовании в цикле, для каждой итерации создаётся своя переменная.

Объявление const задаёт константу, то есть переменную, которую нельзя менять.

Деструктуризация. Это особый синтаксис присваивания, при котором можно присвоить массив или объект сразу нескольким переменным, разбив его на части.

Функции.

1 Параметры по умолчанию, деструктуризация для чтения объекта.

2 Оператор spread (троеточие) в объявлении позволяет функции получать оставшиеся аргументы в массив: function f(arg1, arg2, ...rest).

3 Объявление Function Declaration в блоке видно только в этом блоке.

4 Появились функции-стрелки.

Строки

5 Строки-шаблоны – для удобного задания строк (многострочных, с переменными), плюс возможность использовать функцию шаблонизации для самостоятельного форматирования.

6 Юникод – улучшена работа с суррогатными парами.

7 Полезные методы для проверок вхождения одной строки в другую.

Классы. В объявлении классов можно использовать методы, геттеры/сеттеры и вычисляемые названия методов. В концепцию классов вошли только те возможности, которые точно необходимы.

Символы. Символы – новый примитивный тип, предназначенный для уникальных идентификаторов. Все символы уникальны. Символы с одинаковым именем не равны друг другу. Основная область использования символов – это системные свойства объектов.

Итераторы. Итерируемые или «перебираемые» объекты – это те, содержимое которых можно перебрать в цикле.

Коллекции. Появились новые типы коллекций в JavaScript: Set, Map, WeakSet и WeakMap.

Promise. Дают удобный способ организации асинхронного кода.

Генераторы. Новый вид функций. Могут приостанавливать своё выполнение, возвращать промежуточный результат и далее возобновлять его позже, в произвольный момент времени.

Proxy. Прокси (проху) – особый объект, смысл которого – перехватывать обращения к другому объекту и, при необходимости, модифицировать их.

А.А. Петушков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ПО ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ИК-ИЗЛУЧЕНИЙ

В настоящее время достаточно большие деньги тратятся на обучение ведению огневого боя и навыкам владения огнестрельного оружия. Концепция передачи данных, в основе которой использовались инфракрасные каналы, становится все более актуальной. Передача информации таким способом позволяет создать систему, которая в состоянии заместить реальное оружие на стадии обучения с возможностью получения статистики и меньшими затратами на проведение учений.

Проектирование системы строилось на перечне требований, которые должна будет выполнять данная система. Обобщенно можно выделить следующие:

- обработка действий пользователя (нажатие на кнопки);
- отображение информации, на LED дисплее пользователя;
- отправка информации посредством ИК-излучения;
- приём и обработка информации посредством ИК-излучения.

Реализованная система состоит из:

- блок отправки информации, состоящим из ИК-передатчика;
- блок приёма информации, состоящий из нескольких ИК-приёмников;
- блок индикации, состоящим из LED дисплея.

Пользователь взаимодействует с системой посредством нажатия на те или иные кнопки на модуле. Созданное в ходе выполнения работы система позволяет организовывать военно-тактические игры и позволяет производить обучение владению огнестрельного оружия.

И.Г. Пинчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СТЕК ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ГИБРИДНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Целью работы является создание гибридного приложения корпоративной телефонной книги с использованием платформ Apache Cordova и IBM MobileFirst для устройств под управлением операционной системы Android и iOS.

Приложение получает информацию из базы данных посредством REST-сервиса, запущенного на сервере WebSphere Liberty, предоставленном платформой IBM Mobilefirst. Структура пользовательского интерфейса приложения представляет набор страниц, на которых отображаются данные (список контактов, информация о контакте) и элементы управления. Переход между страницами организован с помощью контроллера навигации – компонент API Ionic 2. Контроллер навигации позволяет не только переходить между экранами, но и передавать между ними необходимые данные, такие как состояния фильтров, id записей и т.д.

Для доступа к функциям мобильного устройства используется платформа Apache Cordova, т.к. она предоставляет широкий набор средств API для использования свойств и возможностей мобильного устройства. Так же данный фреймворк полностью совместим с платформой IBM MobileFirst.

Фреймворк Apache Cordova позволяет разрабатывать мобильные приложения, не используя нативные средства разработки; использование платформы IBM MobileFirst обеспечивает безопасность и предоставляет возможность администрирования доступа к приложению.

Разработанное приложение используется сотрудниками компании для получения информации о своих коллегах находясь вне офиса. Ведётся постоянное улучшение приложения на основании сообщений об ошибках и отзывах пользователей.

Литература

1. Duong, E., Koehler, B., Liew, T., Mower, C., Venkatraman, S. IBM MobileFirst Strategy Software Approach/ E. Duong, B. Koehler, T. Liew, C. Mower, S. Venkatraman – Springville. UT: Vervante, 2014. – 272 с.
2. The top open source framework for building amazing mobile apps. [Электронный ресурс]. – URL: ionicframework.com.

Д.В. Прищепова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов** ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ СЦЕНАРИИ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ «БЮДЖЕТИРОВАНИЕ»

Главной задачей подсистемы «Бюджетирование» является создание автоматизированной системы по контролю финансовой деятельности предприятий, наделенной необходимым функционалом.

Для корректного функционирования на этапе разработки подсистемы «Бюджетирования» были определены роли и основные сценарии работы.

Для описания главных сценариев работы обозначены следующие роли авторизации: администратор, бухгалтер, главный бухгалтер и просмотр.

Так же были определены основные прецеденты: оформление заявки, оформление счет-фактуры, оплата по счет-фактуре, просмотр информации, выбор роли, вход в систему и выход из системы.

Основным сценарием является успешный вход пользователя в систему под одной из определенных ролей. Далее уже авторизованный пользователь совершает разрешенные для его роли операции по заполнению или проведению документа, система автоматически проверяет на корректность введенные данные и производит контроль расчетов. Работа заканчивается выходом пользователя из системы.

Основные альтернативные сценарии: пользователь не прошел авторизацию, пользователь ввел некорректные данные, система выдает ошибку при расчете.

Д.В. Прищепова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «БУХГАЛТЕРИЯ ДЛЯ БЕЛАРУСИ»

Основной идеей проекта является автоматизация бюджетирования для решения задачи грамотного финансового планирования, повышения экономической эффективности, оценки и учета доходов и расходов на предприятии любого размера.

Для разработки была выбрана программа «1С: Бухгалтерия для Беларуси», так как она полностью соответствует белорусскому законодательству в сфере налогов и финансов, а также включает в себя подготовку необходимой отчетности для любой организации, связанной с коммерческой деятельностью.

Для реализации поставленной задачи была создана подсистема «Бюджетирование», в состав которой вошли такие объекты конфигурации, как справочники, документы, регистры и планы счетов. Были определены и созданы роли, для каждой роли был назначен набор действий. В рамках решения задачи по автоматизированию бюджетирования были построены все необходимые отчеты.

Реализовано планирование движения материальных средств организации на любой промежуток времени, а также создана отчетность по статьям бюджета. Осуществлен полный финансовый анализ и контроль расходов в рамках плана по периоду.

Созданная подсистема позволяет максимально автоматизировать процесс бюджетирования на предприятии.

А.С. Прохоренко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОПИСАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Описательный анализ данных это форма бизнес-аналитики и анализа данных, направленная на предоставление описания фактов и цифр в понятном формате, для того чтобы опубликовать данные или подготовить их для дальнейшего анализа. В описательном анализе используется два основных метода: агрегация данных и интеллектуальная обработка данных.

Общим примером описательной аналитики являются отчеты компаний, которые просто представляют собой исторический обзор их деятельности, продаж, финансовых операций и клиентов. Уместно отметить, что в мире Big Data описательным анализом обычно получают данные, которые становятся подготовленными материалами для более продвинутой предсказательной или предписывающей аналитики, которые предоставляют информацию в режиме реального времени для принятия бизнес-решений.

Описательная аналитика помогает представлять данные в удобном и понятном широкому кругу людей формате. Описательная аналитика редко пытается исследовать или устанавливать причинно-следственные связи. Поскольку эта форма аналитики обычно не применяется за пределами поверхностного анализа.

Будущее анализа данных заключается не только в описании того, что произошло, но и в точном прогнозировании того, что может произойти в будущем.

Например, в навигационной системе GPS, описательная аналитика используется для обеспечения направленного сигнала. Однако описательный анализ подкрепляется прогностической аналитикой, в которой предлагаются важные сведения о путешествии, такие как его продолжительность. Если система GPS дополнительно использует и предсказательную аналитику, то навигационная система будет не только обеспечивать сами маршруты и время их прохождения, но и самый быстрый способ добраться до пункта назначения. Преимущество такой навигационной системы состоит в том, что она может сравнивать несколько маршрутов и порекомендовать лучший.

Д.А. Рогов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.И. Кучеров**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА К ЛВС УО «КОСТЮКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ»

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) представляет собой коммуникационную систему, позволяющую совместно использовать ресурсы компьютеров, подключенных к сети, таких как принтеры, сканеры, диски, модемы, и другие периферийные устройства. Локальная сеть обычно ограничена территориально одним или несколькими близко расположенными зданиями.

В настоящее время любая организация, имеющая в своем распоряжении более одного компьютера, стремится объединить их в ЛВС. Проектирование локальной вычислительной сети – процесс сложный, длительный, требующий особого внимания и хороших знаний в области сетевых технологий.

Основными задачами разработки проекта беспроводного доступа к локальной вычислительной сети являются организация информационного обмена данными между рабочими станциями, организация доступа пользователей к ресурсам ЛВС: базам данных, файловому серверу, сетевым принтерам, – наиболее практичным и комфортным способом.

Основные требования к ЛВС могут сильно различаться в разных организациях, это зависит от числа используемых устройств, от программного обеспечения которое планируется использовать, от объема обрабатываемых данных, а так же от количества сотрудников.

Технические требования к ЛВС в УО «Костюковский ГАТПЛ»:
активное оборудование сети должно иметь максимальную загрузку до 65%;

скорость передачи каналов связи не ниже 100 Мбит\с;
возможность подключение пользователей сети при помощи беспроводной связи (Wi-Fi);
доступ к сетевым ресурсам с задержкой менее 1 секунды.
Основные причины модернизации ЛВС:
выход из строя оборудования;
использование устаревшего оборудования;
низкая скорость передачи данных;
высокое время доступа к ресурсам сети;
нехватка портов для подключения новых станций.

С.А. Рогов (БТЭУ ПК, Гомель)
Науч. рук. **Т.А. Заяц**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ПРОДАЖ НА ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Несмотря на развитие IT-индустрии и программно-технических средств учет поставок товаров и контроль продаж на предприятиях мелкой розницы (в частности в потребительской кооперации) ведётся все еще ручным способом.

Для уменьшения ошибок при составлении отчетов, повышения оперативности ввода учетной информации и снижения влияния человеческого фактора в процессе ведения учёта предлагается использование торговой системы СуперМаг от компании «Сервис Плюс» (Россия) – программного комплекса по учету товаров на предприятиях розничной торговли, автоматизирующего процессы управления магазином и товарооборотом в торговой сети. Программное обеспечение предназначено для автоматизации торговли любого масштаба и сферы деятельности.

Пользователь системы выстраивает собственную управленческую модель, которая может выглядеть как торговая сеть с множеством уровней: магазин, склад, региональный, национальный и центральный офисы, а может представлять собой единичный магазин с собственным распределительным центром. Программа автоматизирует такие бизнес-процессы как: планирование, заказ, учет и контроль поставок товаров, ценообразование, инвентаризацию объектов, то есть все, что в итоге ведет к увеличению оборота, оптимизации управления, сокращению расходов и повышению эффективности работы персонала и предприятия.

В.А. Романенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОВОДОК ПО БУХГАЛТЕРСКОМУ УЧЕТУ ДЛЯ ДОКУМЕНТА «ОФОРМЛЕНИЕ ДОГОВОРА НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ»

Проводки по бухгалтерскому учету служат для автоматического изменения данных, накапливаемых в ресурсах регистра бухгалтерии, а затем внесения изменений в базу данных. Одним из основных документов подсистемы является оформление договора на техническое обслуживание. При оформлении договора заказчику выставляется цена на услугу в соответствии с прайс-листом организации, оказывающей услуги технического обслуживания. Данная задача решается при помощи конструкций встроеного языка платформы разработки в модуле объекта конфигурации; для настройки управляемой формы используется встроенный язык в модулях форм объекта.

При внесении корректировок в проводимый документ, например, изменении вида оказываемой услуги, система автоматически пересчитает итоговую сумму указанного договора.

Запись в регистр бухгалтерии осуществляется при успешном проведении документа, который выполняет функцию регистратора. При записи в регистр заполняется значение измерения и ресурса. Автоматическое изменение значений в ресурсах регистра обеспечивает правильность финансового учета. Система автоматически проверяет наличие ошибок при попытке проведения документа, если ошибки обнаружены – оповещает пользователя.

При необходимости создания нового вида услуг, пользователь может добавить услугу в базу данных прямо из окна редактирования документа. Для просмотра выполненных проводок по текущему документу, пользователю достаточно перейти на закладку записей движений регистра, привязанного к выбранному документу. Эти функции реализованы при помощи стандартных возможностей системы разработки.

В.А. Романенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ И ИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В ПОДСИСТЕМЕ ДЛЯ УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Любая организация, предоставляющая услуги технического обслуживания, имеет разноплановый штат сотрудников. Каждому сотруднику

задана определенная роль в функционировании предприятия. Для каждой роли имеется фиксированный набор действий, которые могут быть выполнены пользователем подсистемы по учету технического обслуживания.

Основными ролями являются: роль мастера, роль главного бухгалтера, роль администратора и вспомогательная роль для просмотра информации.

Для назначения возможных действий пользователю, зашедшему под одной из ролей, выполнена настройка возможностей роли. Для этого использованы встроенные механизмы платформы разработки, которые были расширены при помощи средств встроенного языка программирования.

Роли мастера назначены права на проведение заказов, поступающих на предприятие, а также получение отчетности по предприятию за выбранный период, который указывается пользователем произвольно. Для роли главного бухгалтера доступно проведение документов, которые связаны с налоговым или бухгалтерским учетом предприятия, – документы по бухгалтерскому учету. Роль администратора позволяет пользователю изменять справочную информацию системы, хранящуюся в базе данных. При выборе роли только просмотра, вошедший в систему пользователь, может просматривать доступную информацию.

Список ролей может быть расширен, а также одному пользователю может быть назначено несколько ролей. В таком случае действия будут происходить по принципу: если разрешено в одной роли, то разрешено во всех. Это может быть сделано для удобства, или при необходимости расширения прав пользователя. Данные действия поддерживаются платформой разработки.

В.А. Рубин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **С.П. Жогаль**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ТОЧЕЧНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ

Провайдеры интернета предоставляют пользователям доступ в глобальную сеть. Наряду с этим существует огромное количество производственных предприятий и предприятий сферы услуг, результат работы которых делает жизнь конечного потребителя лучше. Но существует проблема в донесении сути деятельности предприятия до конечного потребителя. Еще более сложным является процесс вызова заинтересованности у потребителя в приобретении товара либо услуги конкретного производителя. Именно эту проблему решает в наше время реклама.

В данный момент основным источником рекламного трафика является глобальная сеть. Таким образом встает вопрос о том, как эффективно управлять этим трафиком в глобальной сети. Необходимая информация для эффективного управления этим трафиком: знание поведенческих факторов целевой аудитории продукта или услуги. Именно поэтому важно иметь инструмент, позволяющий получить данные о точечной активности пользователей интернет-ресурса еще до того, как он будет выпущен в открытый доступ.

Существуют различные виды активности пользователя, но наибольший интерес представляют те, которые могут быть визуализированы наиболее наглядным и доступным для анализа образом. К ним относятся точечные данные, например, клики мышью и движения курсора мыши, которые обычно представляются в виде так называемых тепловых карт. Однако в научных источниках не удалось обнаружить методы для их построения. Существуют различные программные продукты, в которых реализованы подобные методы, но они являются закрытыми.

Разработанный метод построения тепловой карты на основе точечных данных об активности пользователя приложения позволяет учитывать, как плотность расположения данных, так и градиент интенсивности или дистанцию перекрытия. Такой метод может быть использован при непосредственном анализе и оценке удобства использования пользовательских интерфейсов, а также при проведении научных исследований в данной сфере.

Д.А. Руденко (БГУ, Минск)

Науч. рук. **В.А. Лобан**, канд. техн. наук

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УСКОРЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ОСНОВЕ БИОПРОЦЕССОРНЫХ ЧИП-ФОРМАТОВ

Обобщенная структурная схема разработанного и изготовленного на кафедре биофизики БГУ комплекса показана на рисунке 1, где: 1 – система формирования биоструктур пленочного типа и измерения их вольтамперных характеристик; 2 – функциональный генератор для управления режимами электрокинетического транспорта клеток; 3 – цифровой двухканальный осциллограф для измерения и визуализации электрических сигналов переменного и постоянного тока; 4 – микроскоп биологический исследовательский МБИ-8М, 5 – цифровая

фотокамера, 6 – биопроцессорный чип-формат на основе планарных микроэлектродов, 7 – персональный компьютер.

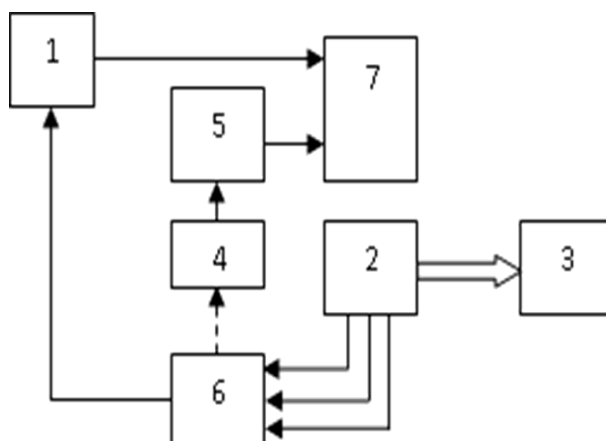


Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема комплекса

Общий вид разработанного комплекса показан на рисунке 2.

В качестве примера получения научных результатов с помощью разработанного комплекса на рисунке 3 представлены PIV-изображения направлений и скоростей перемещения *S.aureus* в области центрального микроэлектрода планарного чип-формата в зависимости от параметров электрического режима. Для этих целей используют одноразовую ячейку, с помощью которой в заданной области биопроцессорного чип-формата получают видеоматериалы. Видеоматериалы затем обрабатывают с целью получения набора фотоматериалов для вычисления направлений и скоростей микрожидкостных потоков клеток в зависимости от параметров электрокинетического режима с помощью программного приложения PIV (Particle Image Velocimetry) к MATLAB (7.10.0, R2010a).

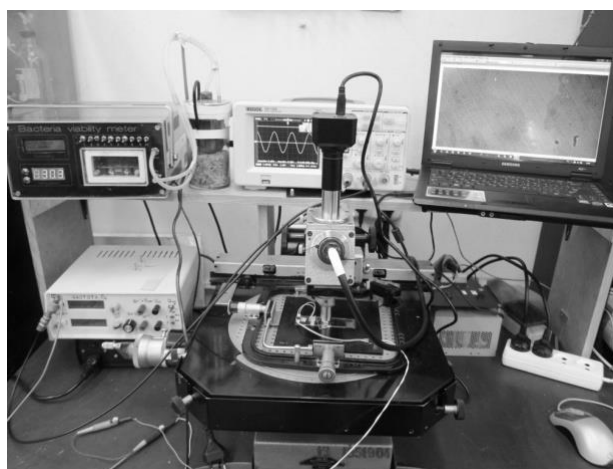


Рисунок 2 – Фотография аппаратно-программного комплекса

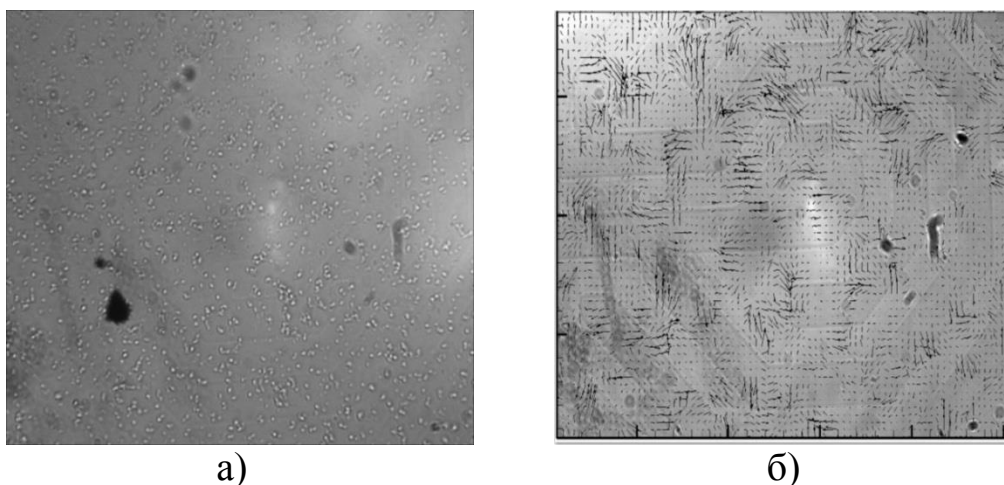


Рисунок 3 – Фото исходного распределения *S.aureus* (а) и графическое PIV-изображение (б) направлений и скоростей после 5 минутного воздействия режима: ($U_{см} = - 0,6$ В; $f = 800$ Гц; $U_{пер} = 3,18$ В (от пика до пика), электроды ИТО, стрелка вектора указывает направление движения, а его длина – величину скорости)

Таким образом, разработанный аппаратно-программный комплекс предназначен для автоматизации исследований и разработок биопроцессорных чип-форматов с планарными микроэлектродами, а точнее, изготавливаемых технологиями микро- и наноэлектроники для использования в информационных технологиях ускоренного обнаружения и идентификации жизнеспособных микроорганизмов.

В настоящее время комплекс используется для научных и учебных целей в Белорусском государственном университете (кафедра биофизики, НИЛ биоаналитических систем), Белорусском государственном медицинском университете (кафедра микробиологии и эпидемиологии, НИЛ внутрибольничных инфекций), Белорусском государственном университете информатики и наноэлектроники (кафедра микро - наноэлектроники, НИГ 4.2).

В.В. Савина (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МУКИ ДЛЯ ОАО «СЛУЦКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»

Основанием для выбора темы дипломного проекта послужила, необходимость на предприятии ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов» внедрения модуля по учету заявок на производство и реализацию продукции, выпускаемую комбинатом. Для разработки модуля

использовалась программа «1С: Предприятия 8.3». Основным критерием выбора программного обеспечения послужило то, что в данный момент на предприятии идет процесс внедрения упомянутой вышесистемы. Также «1С: Предприятия 8.3» обладает рядом преимуществ, которые облегчают рабочие процессы.

В модуле были созданы все необходимые объекты конфигурации, а именно: справочники, документы и отчеты по ним, регистры, и обработки.

Суть работы модуля, заключается в следующем. После получения заявки на отгрузку, менеджер проверяет наличие продукции на складе, при помощи отчета «Остатки по складу». Если товар присутствует, то оформляется документ «Заявка от покупателя», при этом номенклатура подбирается с помощью обработки «Подбор номенклатуры», которая позволяет выбирать продукцию по остаткам, и с указанием закупочной цены. Затем на основании документа, сформированного менеджером, создается документ для отгрузки «Реализация товаров и услуг».

Если товар отсутствует на складе, тогда формируется заявка на склад, для выпуска продукции, а затем, повторяются все действия, описанные выше. По результатам выполненных операций формируются отчеты «Движение готовой продукции» и «Реализация продукции», в зависимости от аналитики учета.

В.В. Савина (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МУКИ ДЛЯ ОАО «СЛУЦКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»

Одним из основных объектов, разработанного в рамках дипломного проекта, является документ «Заявка от покупателя». Документы в системе «1С: Предприятие 8» предназначены для хранения основной информации, отражения операций, связанных с деятельностью предприятия. В зависимости от назначения документа определяется набор свойств и его структура.

Документ «Заявка от покупателя» предназначен для оформления менеджером предприятия заявки на отгрузку продукции. Формирование заявки происходит непосредственно после обращения заказчика к менеджеру по продажам. Далее, проверив остатки на складе, используя отчет «Остатки на складе» менеджер оформляет документ «Заявка от покупателя». Документ не делает бухгалтерских проводок и не участвует в аналитике учета, но является крайне важным, на его основании формируется

документ «Реализация товаров и услуг», который в свою очередь отражает зафиксированное им событие в регистрах и в бухгалтерских проводках. После того, как отгрузка завершена статус документа меняется на «Заявка выполнена». При отмене отгрузки, статус документа – «Заявка отменена».

В документе «Заявка от покупателя» все поля являются обязательными для заполнения. Номенклатура, по которой есть остатки на складе, добавляется при помощи обработки «Выбор номенклатуры», с указанием количества и цены отгрузки.

После заполнения всех полей, на печать выводится «Приказ на отгрузку», макет которого является документальным отражением описанного выше объекта конфигурации.

Я.С. Саранчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Д.С. Кузьменков**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «КАФЕДРА»

Для разработки базы данных для веб-приложения «Кафедра» была использована СУБД (система управления базами данных) MS SQL и язык программирования Java. MS SQL Server – это платформа для решения критически важных задач в масштабе предприятия и не только, обладающая высокой доступностью, повышенной производительностью и безопасностью. Разработанное приложение предоставляет основной функционал для подобного типа ПО: осуществляет добавление, редактирование, удаление и просмотр информации о сотрудниках, их научных работах, нагрузке по каждому сотруднику и кураторстве. Также реализован удобный поиск в базе данных по различным критериям, с целью быстрого и достоверного нахождения интересующей пользователя информации и, если требуется, дальнейшего редактирования, реализована возможность построения различных отчётов по учебной нагрузке. Приложение «Кафедра» предоставляет необходимый функционал для использования сотрудниками кафедр высших учебных заведений.

Е.Н. Семененко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ТЕХНОЛОГИЯ NVIDIA GAMESTREAM

Технология сетевого стриминга игр NVidia GameStream, представленная в марте 2012 года вместе с новой линейкой видеокарт основанных

на архитектуре Kepler. Основой для данной технологии является NVENC – кодировщик видео H.264 на NVIDIA GPU который реализован в архитектуре Kepler, Maxwell и Pascal что обеспечивает высококачественную кодировку видео, которая быстрее и энергоэффективнее по сравнению с аналогичными кодировщиками на базе CPU. При этом не создается нагрузка на ядра GPU и CPU, что позволяет выполнять другие приложения вовремя сжатия видео без потери производительности. NVENC на GRID GPU и Quadro K4000 и выше могут поддерживать столько потоков, сколько позволяет предел скорости кодировщика NVENC и свободная память.

Nvidia GameStream – технология потоковой передачи игр, объединяющая две прежние инициативы: GRID, или трансляцию на компьютер или игровое устройство Shield из Сети, а также GeForce PC Streaming, или трансляцию с компьютера на Shield. Каких-либо изменений в механизмах работы упомянутых технологий при этом не планируется, NVIDIA просто объединяет их под общим названием.

Основное преимущество GameStream перед Grid – это возможность некоммерческого использования, стриминг в локальной сети, а также полная бесплатность. Основное преимущество GameStream перед другими сервисами стриминга игр – это использование вышеописанного видеокodeка NVENC, который полностью снимает нагрузку кодирования видео с ЦПУ и ГПУ.

Данная платформа является неплохой для сетевого стриминга и платформы удалённого рабочего стола, не имеющая конкурентоспособных аналогов. Даже не смотря на ряд минусов, таких как искажение цветопередачи и плохого качества звука, на сегодняшний день GameStream является одним из лучших сервисов записи геймплея игр.

В качестве платформы для стриминга игр на такие сервисы, как Twitch, GameStream не является лучшим вариантом. Из-за отсутствия поддержки наложение оверлея, невозможность использования хромакея в режиме реального времени, плохое качество звука, а также невозможность стриминга сразу на несколько сервисов. В то время как бесплатный аналог Open Broadcaster поддерживает все вышеперечисленные функции, не имеет проблем со звуком и является одним из самых популярных сервисов.

Литература

1. Официальный сайт Nvidia [Электронный ресурс] / NVIDIA GameStream – Режим доступа: <https://www.nvidia.ru/shield/games/gamestream/> [Дата обращения: 29 марта 2018].
2. Сайт для разработчиков ПО Nvidia [Электронный ресурс] / NVIDIA VIDEO CODEC SDK – Режим доступа:

<https://developer.nvidia.com/nvidia-video-codec-sdk> [Дата обращения: 29 марта 2018].

3. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] / Nvidia NVENC – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Nvidia_NVENC [Дата обращения: 29 марта 2018].

Д.А. Симаков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ПРОЕКТЕ ПО ЗАКАЗУ БИЛЕТОВ НА РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Так как не все пользователи в системе имеют доступ к базе данных или изменению данных других пользователей, необходимо использовать какие-то механизмы защиты и разделение прав пользователей.

Аутентификация служит для проверки принадлежности субъекта системы (пользователя) в соответствии с предоставленными им данными: паролю, цифровой подписи или цифровому ключу (токену).

Аутентификация, с которой часто путают авторизацию (предоставление прав) и идентификацию (распознавание субъекта по идентификатору), является средством защиты зарегистрированных пользователей от доступа к их личным данным.

Самый простой способ защиты пользователей от злоумышленников – это использование аутентификации по логину (идентификатору) и паролю пользователя. При передаче пароля между клиентом и сервером, он шифруется.

Однако даже в случаях шифрования пароль в таких случаях должен подчиняться политике безопасности, чтобы еще сильнее уменьшить вероятность взлома. При регистрации пароль пользователя должен соответствовать некоторым критериям, указанных либо в процессе регистрации, либо прописанных в документации политики безопасности. От степени надежности пароля зависит сколько времени потратит злоумышленник на получение доступа к конфиденциальным данным.

Для еще большей защищенности системы и её пользователей, был разработан протокол аутентификации Kerberos. Суть протокола заключается в том, что если предположительно среда передачи данных считается незащищенной, то вводится еще один посредник для взаимодействия между клиентом и сервером – сервер аутентификации. В таком случае клиент проходит аутентификацию сначала на сервере аутентификации,

получает ключ (токен) и с этим ключом пытается получить доступ уже на сервер где расположен веб-сайт или веб-приложение. При этом сервер приложения и сервер аутентификации знают, как этот ключ расшифровать и какие данных оттуда извлечь. Такой способ более эффективен чем простое использование пароля.

Используя такой подход при разработке проекта, регистрация пользователя занимает столько же времени, сколько при использовании простой незащищенной регистрации с помощью логина и пароля, при этом обеспечивая больший уровень защиты.

В роли сервера аутентификации в пределах данного проекта достаточно использовать веб-сервисы. Используя методологию Kerberos, для построения подобной системы использовались WebAPI, используемый для создания сервера аутентификации, и WCF (Windows Communication Foundation) как веб-сервисы доступа к данным (например, доступ к базе данных пользователей).

При авторизации со стороны клиента поступает запрос на сервис аутентификации WebAPI, где проверяется верны ли введенные данные (соответствует ли пароль логину пользователя), после чего клиенту возвращается токен, с помощью которого пользователь делает запрос к серверу, которые проверяет соответствует ли данный токен введенным данным пользователя (тоже с помощью сервиса аутентификации). Только после всех вышеперечисленных этапов происходит процесс аутентификации пользователя, т.е. предоставляются определенные права (или запреты) на различные операции.

Таким образом удалось создать веб-приложение, которое в достаточной мере защищено защищенное от злоумышленников и взломщиков.

Д.А. Симаков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОЕКТА ПО ЗАКАЗУ БИЛЕТОВ НА РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА РАЗРАБОТКИ ЧЕРЕЗ ТЕСТИРОВАНИЕ

Тестирование программного обеспечения (или/и модульных частей приложения) – процесс проверки соответствия между действительным поведением программы и ее ожидаемым поведением с помощью конечного набора тестов.

Тестирование позволяет выявить наличие потенциальных ошибок, которые могут возникнуть в процессе работы приложений, незначительных

проблем с производительностью или неверное поведение программы в процессе ее работы.

Разработка через тестирование (англ. TDD – test-driven development) – подход в разработке программного обеспечения, суть которого заключается в том, что сначала пишутся тесты на необходимое изменение в коде программы, и только потом пишется сам код, который позволит пройти тест. Такой подход позволяет разработчикам избегать накопления большого количества ошибок (так как изначально без прохождения тестов функционал не работает), а также ускоряет процесс разработки из-за того, что разработчик тратит меньше времени на отладку кода. Кроме того, тесты позволяют проводить рефакторинг (изменение кода) без риска получения ошибок.

Модульные тесты – тесты, которые проверяют на исправность отдельные компоненты (модули) программы. Они пишутся для каждой важной и неважной функции программы. Это позволяет проверить не привело ли изменение старых или добавление новых функций к регрессии (обнаружение ошибок в уже протестированных компонентах).

Интеграционные тесты позволяют тестировать несколько программных моделей вместе. Такие тесты проводятся обычно после модульных тестов, что очевидно так как интеграционные тесты проводятся на нескольких взаимодействующих модулях программы, что было бы невозможно без их работоспособности.

При разработке проекта использовал именно такой подход – сначала разрабатывались тесты, а потом уже под эти тесты разрабатывались модули программы.

В данном проекте использовался скачиваемый пакет NUnit (открытая среда юнит-тестирования приложений для .NET), которые позволяет создавать и конфигурировать тесты на языке программирования C#.

Проект состоит из нескольких уровней (слоев): уровень доступа к данным (DAL, data access layer), уровень бизнес-логики (BLL, business logic layer) и уровень представления приложения (presentation layer).

Так как доступ к данным осуществляется при помощи CRUD операций (CReate, Update, Delete), т.е. доступ осуществляется с помощью простейших, атомарных операций, при разработке этого слоя отлично подошли бы модульные тесты, если бы бизнес-объекты, с которыми происходят операции не зависели друг от друга. Например, для создания события необходимо обращаться не только к таблице с самими событиями, но и к таблицам с шаблонами, зонами и местами для их копирования в другие таблицы, соответствующие тем же сущностям, но привязанных к событиям с уже своими особенностями. На таком примере можно видеть, что происходит взаимодействие уже нескольких компонентов системы, что приводит к выводу что такие операции не

подходят для тестирования модульными тестами, зато подходят под описание интеграционного тестирования.

Модульными же тестами можно протестировать какие-то особенности бизнес-логики приложения. На примере, который был приведен выше, можно проверять логические ошибки при создании, изменении или удалении событий. При создании или изменении события мы не можем указывать время в прошлом или время пересекающееся с другим событием, а также не можем создавать события с одинаковыми именами. При удалении события проверяется купил ли кто-то уже билеты на предстоящие события.

Проверка логических ошибок бизнес-объектов в большинстве случаев происходит до осуществления доступа к базе данных. Из этого следует что при инициализации сервисов нам не нужно получать соединение с базой данных или как-либо взаимодействовать с ней, а лишь взаимодействовать с некоторыми методами сервиса. Было принято решение о использовании mock-объектов в тестах (объекты, позволяющие реализовать фиктивную функциональность для интерфейсов и методов интерфейса). Mock-объекты позволяют нам заменить обращение к базе данных простым возвращением устанавливаемого нами результата.

И.О. Симхович (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ОБУЧАЮЩЕ-КОНТРОЛИРУЮЩЕЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ СТРАН МИРА»

В настоящее время существует множество способов для самообучения и саморазвития, но большинство отдаёт предпочтение электронным средствам, в частности web-приложениям, так как они превосходят традиционные средства по возможностям навигации и поиска, а также по наглядности представления материала.

К официальным государственным символам стран мира относятся флаг, герб и гимн, которые должен знать каждый образованный человек. Именно эти составляющие были взяты за основу разработки web-приложения.

Web-приложение включает в себя справочник, в котором представлены изображение флага, герба, название страны и её столицы, а также карту, аудиозапись гимна и полезные ссылки о стране на внешние источники. Страны представлены в виде списка, разделённого по континентам и упорядоченного по алфавиту. Прежде всего, приложение является обучающим и содержит в себе разные уровни, которые помогут

пользователю в игровой форме развить навык узнавания государственной символики.

Пользователю предлагается четыре режима, где в разной форме нужно выбрать название страны или столицы, изображение флага или герба по предложенным материалам. В первом режиме предлагается отгадать страну по её флагу, во втором – дан флаг и на выбор четыре страны, требуется выбрать страну, соответствующую данному флагу. В следующем режиме даны четыре флага и четыре страны – необходимо найти соответствие между страной и флагом. В четвертом режиме нужно из предложенных вариантов выбрать столицу заданной страны. Во время игры пользователю показывается счётчик правильных и неправильных ответов.

Клиентская часть приложения разработана с помощью фреймворка Angular, языка разметки HTML5, таблиц стилей CSS3, языка программирования TypeScript, серверная часть – Node.js.

Для обмена данными между клиентом и сервером используется текстовый формат JSON, в котором прописан путь к изображениям, аудиозаписям и ссылки на внешние источники.

А.В. Старовойтов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ЛВС СП ОАО «СПАРТАК»

Благодаря компьютерам сегодня упростилось и облегчилось множество процессов, которые занимали львиную долю рабочего времени. Наибольший экономический и социальный успех сегодня сопутствует тем предприятиям, которые активно используют современные средства компьютерных технологий и компьютерных сетей, информационных технологий и систем управления информационными ресурсами.

В представленной работе осуществляется разработка проекта модернизации сети на территории предприятия СП ОАО «Спартак».

Основными критериями систем при их модернизации являются надежность, информативность и своевременность. Первый критерий достигается при использовании компонентов от ведущих производителей, использованием проверенных на практике и продуманных конструктивных решений. Это позволяет достигнуть наибольшего времени работы системы между отказами и минимального периода восстановления. Соблюдение второго критерия позволяет обеспечить одновременную и непрерывную работу оборудования и резервного архивирования по каждой из подключенных рабочих станций.

Задачи данного проекта:
изучить структуру сети перед модернизацией;
предложить функциональные средства реализации проекта;
спроектировать модернизированную структурированную кабельную сеть (СКС);
рассчитать денежные затраты и рентабельность проекта.

Реализация предложенного проекта позволит повысить производительность труда, сократить время на обработку информации с использованием специализированных приложений, хранящихся на сетевом сервере, и работать с общими устройствами: принтерами, факсами и другой периферией.

За счет внедрения данного проекта на предприятии предполагается максимально обезопасить подключение сети предприятия к глобальной сети Internet. Безопасное подключение необходимо, поскольку все необходимые средства для документооборота и поиска информации подразумевают работу в сети Internet. Безопасное подключение предприятия к сети интернет в современных условиях является важным условием для нормального и продуктивного функционирования предприятия.

А.В. Старовойтов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ОПИСАНИЕ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СП ОАО «СПАРТАК» ЗДАНИЯ ЗАВОДОУПРАВЛЕНИЯ

Структурированная кабельная система (СКС) СП ОАО «Спартак» предназначена для передачи данных по физическим линиям связи между устройствами ЛВС.

СКС имеет топологию звезда-шина и состоит из трех подсистем:
рабочей зоны;
горизонтальной;
магистральной.

Оборудование управления СКС размещается в телекоммуникационных шкафах (далее ТШ). Центральный телекоммуникационный шкаф ЦТШ состоящий из трех (42U) соединенных между собой шкафов с активным, серверным оборудованием и коммутационными панелями располагается на первом этаже в здании заводоуправления.

Настенный трех секционный ТШ (15U) - ТШ2, с активным оборудованием и коммутационными панелями располагается в комнате на втором этаже в здании бытового корпуса.

Напольный ТШ (25U) - ТШ3, с активным оборудованием и коммутационными панелями, располагается на первом этаже в здании склада готовой

продукции. Также в нем установлен источник без перебойного питания.

Настенный трех секционный ТШ (9U) - ТШ30, с активным оборудованием и коммутационными панелями, располагается на втором этаже в здании ВЦ АСУТП.

Все шкафы соединяются оптоволоконным кабелем с ЦТШ, а также между собой по принципу кольца с увеличенным запасом оптических волокон. Общее количество магистральных подключений составляет – 25. Максимальная длина кабеля в магистральной системе не превышает 500 м.

Горизонтальные подсистемы спроектированы в зданиях где установлены ТШ. Средой передачи является 4х парный кабель категории 5е. Максимальная длина кабеля в горизонтальной подсистеме от рабочей области до коммутационного оборудования, расположенного в шкафу, не превышает 90 метров.

Горизонтальная подсистема 5ти этажного здания заводоуправления содержит 476 универсальных рабочих мест, 4х этажного здания бытового корпуса 3 рабочих места, здания склада готовой продукции 7 рабочих мест, а здания ВЦ АСУТП 3 рабочих места.

Подсистема рабочей зоны предназначена для подключения к кабельной сети терминального оборудования ЛВС телефонов и факсов. В состав данной системы входит соединительный шнур, выполненный из четырех парного кабеля UTP категории 5е.

В состав горизонтальной подсистемы входят:

информационные розетки;

передающая среда;

коммутационная панель;

коммутационный шнур.

Горизонтальная передающая среда выполнена не экранированным 4х парным кабелем UTP категории 5е.

Все информационные розетки СКС поддерживают технологию кросс подключения терминального оборудования рабочей зоны при помощи патч-кордов категории 5е и имеют разводку по схеме т568в.

Модули коммутации проводов (патч панели) огнеупорны и состоят из горизонтальных пронумерованных блоков. Каждый блок рассчитан для коммутации четырех не экранированных витых пар кабеля.

Магистральная подсистема служит для соединения оптических коробок на рабочих местах с телекоммутационными шкафами, а также соединения ТШ с ЦТШ.

В состав данной подсистемы входят:

передающая среда – многомодовый четырех, восьми и двенадцати волоконный кабель;

оптические коробки;

соединительные шнуры.

Оптоволоконный кабель имеет многомодовое исполнение со значе- ние диаметра жилы 50 мкм. В магистральной подсистеме используются 19” оптические коробки, предназначенные для монтажа в ТШ и настен- ные оптические коробки. Оптическая коробка содержит металлический бокс для ввода и крепления магистрального кабеля, лицевую панель с посадочными местами.

А.В. Степовиков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОБРАЩЕНИЯ КЛИЕНТОВ В УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Данное приложение было разработано для составления отчетов по обороту лекарственных средств, получения информации о страховых компаниях и их клиентах, наблюдения активности посещений мед. цен- тров и других функций.

На данный момент в приложение поддерживает генерацию более 20 видов графических и письменных отчетов по более чем 200 фирмам. В них входят: отчеты о доходах, отчет об обороте лекарственных средств, отчет по отслеживанию факсов, отчет о поставках, отчет о жа- лобах, отчет о продажах, и многие другие (рисунок 1).

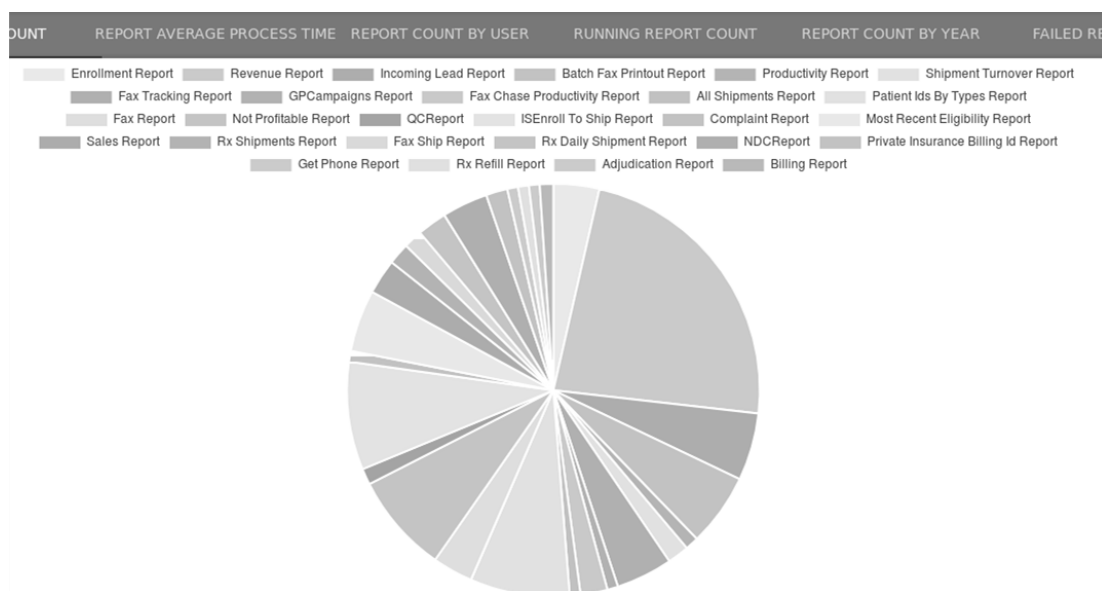


Рисунок 1 – Пример отчёта приложения

Также реализованы функция отложенного запуска отчетов, просмотр ранее запущенных, а также сохранение наиболее часто использованных и получения рассылки о выполненных отчетах. Еще одной важной

функцией является возможность скачивания полученных данных в формате pdf или excel таблиц.

Для улучшения работы приложения реализованы функции просмотра статистики запусков запросов

А.В. Степовиков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОБРАЩЕНИЯ КЛИЕНТОВ В УЧРЕЖДЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

В основу данного приложения положена предметно-ориентированная информационная база данных, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчетов и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений в организации – data warehouse. Работа с данными выполняется по средствам spring, hibernate, kotlin. Для работы с пользователями использовались react, materialUI и jquery.

В системе предусмотрено разбитие на роли и права, исходя из которых определенные пользователи могут выполнять определенных запросы. Это позволяет правильно и качественно выдавать исключительно ту информацию, к которой у пользователя имеется доступ. Также поддержание безопасности данных обеспечивает использование spring security.

Для комфортного и быстрого отображения данных, использовались react компоненты библиотеки materialUI, а для быстроты обращения к базе данных redux+ajax.

Для администрирования были добавлены функции: просмотра трафика, логов, Server Dump, Server Environment, Server Metrics и многие другие.

Использование новейших технологий, интуитивно понятный интерфейс, большой объем удобных функций и быстроедействие системы, позволили данному приложению встать в один ряд с более ранними аналогами, а некоторые даже превзойти.

Д.И. Сулим (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ЛВС ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ОТДЕЛА ДЕПАРТАМЕНТА ОХРАНЫ МВД Г. ГОМЕЛЯ

В связи с постоянным совершенствованием сферы информационных технологий, возрастающими потоками информации на любом

предприятию, становится актуальным вопрос о модернизации действующей ЛВС.

Как правило, необходимость в модернизации возникает тогда, когда существующая сеть не справляется с потоком задач, возложенных на неё. Из-за высокой загрузки сетевого оборудования всё чаще происходит потеря части передаваемой информации, из-за низкой скорости пропускного канала замедляется взаимодействие с серверами. В дополнение к вышесказанному можно добавить, что все работы выполняются на устаревшем по современным меркам оборудовании, конечная информация или вообще не доходит до адресата, или же приходит в искажённом виде, что также недопустимо и влияет на производительность всей организации. Частично данные проблемы касаются и Железнодорожного отдела Департамента охраны. Хотя сбои в работе ЛВС отдела происходят не часто, вместе с тем, имеет смысл своевременно рассмотреть вопрос ее модернизации.

При модернизации ЛВС была проведена замена маршрутизатора TP-Link wr740n на TP-Link Archer C3200. Помимо этого, коммутатор D-Link DES-1024C, используемый в ЛВС был заменен современной моделью D-Link DGS-1026X, что позволит расширить пропускную способность сети, так как параметры коммутационной матрицы возросли с 4,8 Гбит/с до 88 Гбит/с. Новое устройство позволяет достичь максимальной скорости перенаправления 64-байтных пакетов в размере 65,47 Mpps.

Таким образом, путем замены устаревшего оборудования на более производительное и современное увеличена скорость пропускного каналов сети и ускорено взаимодействие с сервером. Локальная вычислительная сеть после модернизации позволит качественно решать все задачи отдела Департамента охраны.

В.П. Супиченко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Е.Е. Пугачёва**, ассистент

ПРОВЕДЕНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ЗДАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ «ГОМЕЛЬСКИЙ РАДИОЗАВОД»

Модернизация локальной вычислительной сети в ОАО «Гомельский радиозавод» предназначена для обеспечения, хранения и коллективного использования информации. В результате повысится эффективность использования рабочего времени.

Чтобы провести модернизацию локальной вычислительной сети в ОАО «Гомельский радиозавод», нужно проанализировать используемое

оборудование, перераспределить его и провести замену или ремонт изношенного.

После проведенных мероприятий эффективность ЛВС повысится на 40%. Данный план модернизации проработан с учетом нужд предприятия и возможностью улучшения и расширения или замены оборудования по мере износа.

В здании находится сервер, который будет перенесен в специально подготовленное помещение – «ServerIsa», на который ложатся функции: DHCP-, DNS-. Так же будет установлен межсетевой экран Kerio WinRoute Firewall 6.5, который будет производить фильтрацию трафика, а также выполнять функции: файл-, DHCP, DNS-, почтового- и майл-сервера. Данный сервер будет обслуживать всю сеть.

Доступ к сети Internet обеспечивает высокопроизводительный маршрутизатор TP-link TL-R480T с функцией выравнивания нагрузки (Load Balance), имеющий два WAN порта, что позволяет получать услуги по доступу к сети Internet от двух независимых провайдеров одновременно, с распределением нагрузки. Один провайдер предоставляет доступ к сети Internet по стандарту ADSL 2+ что может обеспечить пропускную способность до 64 Мбит/с. Второй провайдер предоставляет доступ по стандарту CATV до 33 Мбит/с. Что обеспечит максимальную скорость доступа к сети Internet составит порядка 90 Мбит/с, что более чем достаточно для 120 рабочих станций по 0.8 Мбит/с на одну станцию. Используя ПО Kerio WinRoute Firewall 6.5, можно для каждой рабочей станции из 120 ограничить скорость доступа к интернету, ограничить доступ к определенным ресурсам, либо полностью отключить его.

Таким образом, можно обеспечить высокую гибкость, пропускную способность и безопасность всей сети.

К.Н. Суло (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОПТОВОЛОКОННЫЕ КАБЕЛИ

Оптоволоконный кабель (он же волоконно-оптический) – это абсолютно другой тип кабеля в отношении к остальным типам, таких как: электрические, медные и т.д. Передача информации по кабелю осуществляется световым сигналом, а не электрическим. Главным элементом данного кабеля является – стекловолокно, внутри которого свет преодолевает огромные расстояния с малозначительными потерями.

Структуры коаксиального и оптоволоконного кабелей довольно схожи. Только у коаксиального кабеля информация передаётся по медному

проводу, окружённому значительными слоями изоляции, который расположен в центре кабеля, а у оптоволоконного по специальному тонкому стекловолокну, диаметр которого не превышает 10 мкм и вместо слоёв изоляции окружён стеклянной и пластиковой оболочками, которые не позволяют свету выходить за пределы стекловолокну. Данный кабель имеет свойство внутреннего отражения света от границы двух веществ с разными коэффициентами преломления.

Оптоволокну также имеет и ряд недостатков, среди которых:

1 Сложность монтажа – величина затухания очень сильно зависит от степени полировки и точности скола стекловолокну. А для установки разъёмов требуется высокая точность и применение сварки или специального геля, которые, в свою очередь, имеют такой же коэффициент преломления, что и стекловолокну.

2 Высокая квалификация персонала и специальное оборудование – для монтажа данных нюансов требуется микронная точность. Из этого следует что персонал должен обладать достаточно высоким уровнем квалификации и иметь в наличии ряд специальных инструментов, в том числе и повышенной точности.

Данный тип кабеля предоставляет хорошую гальваническую развязку компьютеров сети, не создавая при этом проблемы с заземлением и согласованием, только при определённых топологиях, таких как: «звезда» и «кольцо».

Основываясь на данной информации и не исключая того, что запасы меди на планете истощаются, можно сделать вывод, что оптоволокну, если не вытеснит, то в значительной мере потеснит своих конкурентов на рынке.

В.А. Сысов (БГУ, Минск)

Науч. рук. **А.И. Драпеза**, канд. техн. наук, доцент

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ПОЗИЦИИ УСКОРЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ

При использовании в качестве сенсорных элементов планарно-емкостных микроэлектродных конструкций дифференциального типа в жидких гетерогенных средах, имеющих высокие значения диэлектрической проницаемости ($\epsilon \approx 80$), возникают проблемы выделения информативных сигналов и обеспечения необходимой чувствительности и достоверности измерений. В таких средах это может быть обусловлено

незначительными различиями измерительного и референтного микроэлектродов (например, в размерах и /или в электрохимических свойствах их поверхности), которые возникают в процессе изготовления. Это, в свою очередь, требует дополнительных усилий для обнаружения различий и отбраковки сенсоров, используемых для проведения измерений.

Для ускоренного обнаружения и дифференциации микроорганизмов необходим поиск таких электрофизических принципов проведения измерений, позволяющих исключить влияние жидких гетерогенных сред в процессе измерений и обеспечить высокий уровень автоматизации эксперимента.

Для достижения поставленной цели наиболее целесообразно использовать пленочные биоструктуры, создаваемые на основе специализированных средств их формирования и измерения зарядовых характеристик. Для этих целей на кафедре биофизики физического факультета БГУ разработан экспериментальный образец системы (*Bacteria viability meter*) для формирования пленочных биоструктур и измерения их зарядов. Общий вид системы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фото системы *Bacteria viability meter*

Система состоит из термостата, блока измерений, и поддержания температуры в камере термостата с помощью элементов Пельтье, узла измерения относительной влажности воздуха в камере термостата, узла вентиляции и поддержания влажности, узла измерения вольт-амперных характеристик (ВАХ) и кинетических зависимостей, узла задания режима формирования пленки, 10-канального планарно-емкостного чип-формата, универсального мультиплексора для управления режимами формирования и измерения характеристик пленок.

Формирование пленочных биоструктур, а также измерение их заряда проводят при температурах 30 и 37 °С и относительной влажности воздуха не более 1% в камере термостата системы, приведенной на рисунке 1. Значение температур 30 или 37 °С выбираются из условий обеспечения целостности мембран клеток в процессе формирования пленок.

Данные значения температуры и относительной влажности воздуха в камере термостата поддерживаются постоянными в течение всего процесса сушки.

На примере микроорганизмов *E.coli*, *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *C.albicans* были проверены предлагаемые электрофизические принципы их обнаружения и дифференциации вида.

Для устранения гипотетически предполагаемого влияния возможных артефактов на регистрируемые информационные параметры проводилась изначальная статистическая обработка получаемых результатов. После чего при положительной и отрицательной поляризации проводится так же предварительный вычет заряда пленки фильтра из усредненных зарядов пленки суспензии с последующим вычислением дифференциальных усредненных значений заряда пленки без зарядов фильтра.

Таким образом, предложенные электрофизические принципы автоматизации микробиологического эксперимента, показали что, на основе измерений, статистической обработки и впоследствии вычислении информационных параметров для различных микроорганизмов получены результаты, которые показывают, что выборочные совокупности ($n = 3$, $a = 90 \%$, $t = 2,4$) являются методически репрезентативными с доверительной вероятностью $P \leq 0,1$ для обнаружения (в течение 40 мин) и дифференциации микроорганизмов *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* и *C. albicans* по заряду их пленочных биоструктур.

Разработанные электрофизические принципы могут быть использованы с целью автоматизации микробиологического эксперимента.

Н.И. Тарасенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Е.Е. Пугачёва**, ассистент

РЕАЛИЗАЦИЯ АРМ ИНСПЕКТОРА ПО КАДРАМ ДЛЯ ФИЛИАЛА «БЕЛЭКСИМГАРАНТ-ГОМЕЛЬ»

Создаваемый программный продукт «Автоматизированное рабочее место инспектора по кадрам для филиала «Белэксимгарант-Гомель» предназначен для упрощения работы инспектора по кадрам.

Данное программное решение поможет облегчить процесс регистрации сотрудников.

Программа имеет простой графический интерфейс и проста в обращении, что помогает ее лёгкому освоению. Разработана программа в привычном для любого пользователя режиме, каждое действие осуществляется в отдельно открывающемся окне, что позволит не ошибиться в операции.

Программа позволяет реализовывать следующие операции:

- добавление нового сотрудника;
- редактирование работающего сотрудника;
- просмотр данных на экране работающего сотрудника;
- перенос данных уволившего сотрудника в архив.

Также предоставляется возможность добавлять, редактировать или удалять должности, изменять ставку.

В программе реализованы функции:

- сортировки по заданным критериям;
- выборки по заданным параметрам;
- поиска по ФИО и табельному номеру.

Функции доступны как на главной странице, так и на страницах справочников.

Реализована возможность печати списка сотрудников, печать информации о сотрудниках, их паспортные данные, образование, адреса прописки и проживания, графики отпусков, контрактной информации.

В программе предусмотрен режим экспорта списка сотрудников в MS Excel.

Для защиты данных вход программу возможен после ввода пароля.

Для реализации программного продукта «Автоматизированное рабочее место инспектора по кадрам для филиала «Белэксимгарант-Гомель» была выбрана объектно-ориентированная среда программирования Delphi 7, а также реляционная СУБД – MS Access.

Е.А. Титкова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПУТЕВЫХ ЛИСТОВ ДЛЯ КТПУП «СЛУЦКТОРГ»

В основу данного проекта лежит потребность автоматизации учета путевых листов на коммерческом предприятии КТПУП «Слуцкторг». В разработке использовалась среда разработки «1С: Предприятие 7.7». Данная программа уже внедрена и активно используется на предприятии, что стало главным преимуществом при выборе среды разработки. Созданная доработка позволила вести учет на одном программном продукте, а не использовать несколько, и тем самым дублировать данные справочников и регистров сведений. Кроме того, для бухгалтера, привыкшего работать в данной среде, не составит труда разобраться с программным продуктом.

Для подтверждения расхода топлива, и дальнейшего его списания необходимо было реализовать автоматизированный учет путевых листов. Для этого были созданы справочники «Машины», «Типы пробегов», «Температурные коэффициенты», разработаны документы «Путевой лист», «Списание ГСМ», реализованы проводки по регистру сведений «ГСМ». А также отчеты, построенные на данных регистров. Для всех автомобилей реализовано списание топлива, согласно данным о расходе топлива и с расходом указанным в путевом листе для каждого автомобиля, а также, с учетом температурных норм расхода топлива.

Для данного предприятия доработка предоставила возможность ведения автоматического учета в заданный промежуток времени. Автоматизация учета путевых листов в 1С существенно уменьшает количество возможных ошибок при ведении ручного учета, и сокращает время для заполнения журналов.

И.С. Ткаченко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ЛИТЕРАТУРНЫЙ ЭРУДИТ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHP

С использованием PHP разработано клиент-серверное web-приложение «Литературный эрудит», которое позволяет проверить свои знания в области как русской, так и зарубежной литературы.

Приложение представляет собой совокупность тестов, разбитых по категориям, которые в свою очередь имеют свои подразделы.

Спроектирована база данных, хранящая тестовые задания по русской, зарубежной и мировой литературе. Тестовые задания содержат вопросы как закрытого (с вариантами ответов, один из которых – верный), так и открытого типа.

Основное меню приложения содержит следующие разделы:

- «Рейтинг»,
- «Русская литература»,
- «Зарубежная литература»
- «Мировая литература».

Некоторые из этих разделов имеют свои подразделы.

Раздел «Рейтинг» содержит список 100 лучших книг по рейтингу ReadRate.

Перейти на тест в нужной категории можно двумя способами: из раскрывающего меню или при нажатии на нужную категорию.

После окончания работы с тестом формируется страница с количеством правильных и неправильных ответов, содержащая комментарии относительно уровня знаний в данной области, а также список неправильных ответов.

Для работы с приложением пользователю необходимо зарегистрировать или авторизоваться. В приложении реализована возможность различного уровня доступа к данным: уровень администратора и пользователя.

Администратор может просматривать правильные ответы, редактировать базу данных, а также просматривать номеров вопросов.

Для пользователей предусмотрена система изменяющихся подсказок. Приложение предусматривает систему контроля и статистики.

Т.Г. Троянова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Английский язык очень важен в современном мире. Некоторые изучают язык для получения работы, другие – чтобы путешествовать и т. д. Появилась необходимость в различных видах тестирования знаний данного языка, чтобы у людей была возможность узнать уровень своих знаний и узнавать, что ещё необходимо подучить. Знание английского языка позволяет человеку быть свободным и ни от кого не зависеть в современном обществе.

Разработано приложение для тестирования знаний по английскому языку с использованием Angular JS. Angular JS – это клиентская технология, написанная на JavaScript, которая широко использует такие технологии программирования как HTML, CSS и JavaScript. Данный JavaScript-фреймворк позволяет разрабатывать одностраничные приложения. Angular JS даёт возможность разрабатывать приложения проще и быстрее, а также упрощает тестирование и разработку приложений.

Приложение для тестирования предоставляет пользователю список различных по типу и сложности вопросов по английскому языку, на которые он должен ответить. Во время прохождения теста, пользователю предоставляется возможность выбора тематики следующего вопроса. По окончании тестового задания на экране появится страница с результатами теста, где указано количество правильно выполненных тестовых заданий. Задания для теста выполнены по-разному (выбор

подходящего изображения, «найти лишнее», задания по грамматике и т. д.). Приложение проверяет достаточно разный уровень знаний пользователей, что поможет понять пробелы в знании языка.

Данные в приложении передаются с помощью контроллеров, которые описаны в отдельном файле. Для стилизации приложения использовались установленные в Angular JS собственные CSS-классы. Фреймворк позволяет работать с HTML, который содержит дополнительные атрибуты.

Е.А. Трушкова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Г.Л. Карасёва**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ»

В последнее время мобильные телефоны становятся все мощнее и быстрее, тем самым начинают вытеснять персональные компьютеры и ноутбуки. В настоящее время большая часть пользователей использует телефоны на операционной системе «Android» или «iOS», так как они обладают наиболее лучшей оптимизацией и быстродействием.

Республика Беларусь богата достопримечательностями. Среди них немало природных чудес, замков и родовых усадеб времён Речи Посполитой и Литовского владычества. Сервис для туристов в Беларуси пока не очень развит. Не хватает удобных маршрутов, различной туристической инфраструктуры. Но все эти недостатки компенсирует уникальность тех мест, которые можно посетить в нашей гостеприимной стране. Так же наша страна имеет свою историю и достаточно много туристов приезжает каждый день, чтобы посмотреть на наши достопримечательности. В помощь туристам было разработано мобильное приложение под операционную систему Android.

Данное приложение будет написано на новом языке программирования «Kotlin». Данное приложение даст возможность выбрать город, чтобы начать изучать достопримечательности выбранного города. В нем будут собраны все самые интересные факты и фотографии достопримечательностей.

Так же приложение даст возможность оценивать достопримечательности и по этому критерию пользователь будет получать наиболее популярные достопримечательности, но и будет возможность следить и за другими, менее популярными.

А.В. Феськов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ L2TP/IPSEC ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К СЕТИ ПРОВАЙДЕРА

Интернет как услуга. Именно так сейчас позиционируется использование сетей Internet. Свободный доступ в интернет есть практически в каждой квартире. Такие услуги предоставляют различные провайдеры, которые используют различные технологии. Одной из таких технологий является VPN. В мире телекоммуникаций возник особый интерес к VPN. Это связано с необходимостью уменьшения затрат на содержание корпоративных сетей, для чего необходимо удешевить подключение удаленных офисов и пользователей с помощью сети Internet. При объединении сетей, возникает вопрос об их безопасности, поэтому остро встал вопрос создания механизмов, обеспечивающих конфиденциальность и целостность передаваемой информации. Сети, созданные с использованием таких технологий, получили название VPN. Рассмотрим различные возможности подключений с помощью VPN между компьютерами с использованием L2TP/IPSec. Данная технология совместима со всеми основными операционными системами (Windows, Linux, Android, MacOS, IOS).

К достоинствам можно отнести:

Огромный выбор протоколов.

Возможность использования в различных сетях.

Безопасность при передаче данных.

Возможность настроить аутентификацию пользователей.

Экономическая эффективность.

Не нуждается в дополнительном ПО.

Прост в конфигурировании.

Совместимость большинством решений для VPN.

К недостаткам можно отнести:

Возможность падения скорости при использовании L2TP VPN.

Вероятность блокирования Интернет-провайдерами.

Есть вероятность взлома сессии IPSec при отсутствии заголовка AH.

Поскольку трафик IPSec маршрутизируем, различные практические реализации IPSec могут подвергнуться атаке – подмене изначального маршрута. Сеть подвержена данной атаке при использовании IPSec в транспортном режиме.

Дополнительные настройки оборудования в некоторых ситуациях.

Сложность поддержания L2TP и IPSec одновременно.

Туннель, построенный на L2TP/IPSec протоколе, позволяет получить пользователю безопасный доступ к своей информации.

Д.С. Хахомов (БГУ, Минск)
Науч. рук. **А.Ю. Харин**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ИСКАЖЕНИЯХ МОДЕЛИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Введение

Характерная черта последовательного статистического анализа [1] заключается в том, что количество наблюдений, необходимых для обеспечения заданной точности принятия решений, заранее не определено, а является случайной величиной, зависящей от полученных наблюдений. Благодаря такой схеме принятия статистических решений, достигается оптимальность (и значительная экономия) в среднем числе наблюдений, необходимых для обеспечения заданной точности (малых значений вероятностей ошибок).

Вместе с тем, наблюдаемые на практике данные часто незначительно отклоняются от той вероятностной модели, в рамках которой доказана оптимальность последовательного критерия отклонения вероятностей [2]. В связи с этим, актуальна задача анализа робастности (устойчивости к таким искажениям) последовательного критерия отклонения вероятностей [3] и построения новых последовательных статистических критериев (тестов), характеристики которых слабее подвержены влиянию искажений.

Краткая математическая постановка задачи

Пусть наблюдаются независимые случайные величины x_1, x_2, \dots , полученные из вероятностей с плотностью $p(x; \theta)$, $x \in \mathbb{R}$, где θ – неизвестное истинное значение параметра, который может принимать одно из двух значений: $\theta \in H = \{\theta_0, \theta_1\}$, $\theta_0 \neq \theta_1$. Имеются две простые гипотезы о значении параметра θ :

$$H_0: \theta = \theta_0, H_1: \theta = \theta_1. \quad (1)$$

Для проверки гипотез (1) последовательный критерий отклонения вероятностей строится следующим образом:

$$\alpha_N = \alpha_N(X_1, \dots, X_N) = \mathbb{1}_{[C_+, +\infty)}(A_N), \quad (2)$$

где N – случайная величина (момент останова):

$$N = \inf_n \{n \in \mathbb{N}: A_n \notin (C_-, C_+)\}, \quad (3)$$

$$A_n = \sum_{t=1}^n \lambda_t, n \in \mathbb{N}, \lambda_t = \ln \frac{p(x_t; \theta_1)}{p(x_t; \theta_0)}, t \in \mathbb{N}. \quad (4)$$

В соотношениях (2), (3) величины $C_-, C_+ \in \mathbb{R}, C_- < C_+$ – пороги последовательного критерия отклонения вероятностей, которые будем выбирать следующим образом:

$$C_- = \ln \frac{1-\beta}{\alpha}, \quad (5)$$

где α, β – заданные максимально допустимые значения вероятностей ошибок I и II рода соответственно.

Искажения наблюдений и модификация последовательных тестов

Рассмотрим специальную модель «выбросов» в наблюдениях [4]: с вероятностью $(1 - \varepsilon)$ наблюдается x_i , а с вероятностью $\varepsilon \in [0, 1/2)$ – величина $x_i + \xi_i$, где ξ_i – реализация случайной величины, имеющей распределение вероятностей $N(0, 100)$.

Рассмотрим две модификации последовательного критерия отклонения вероятностей.

1) Гипотеза $H_0(H_1)$ принимается не сразу, как только критериальная статистика A_n вышла за границы (C_-, C_+) , а лишь после $k \in \mathbb{N}$ подряд значений этой статистики за соответствующим порогом.

2) В этой модификации вводится коэффициент «доверия» $\varepsilon \in [0, 1]$.

Обозначим $\Delta := C_+ - C_-$.

Если $|\lambda_t| > \Delta \times \varepsilon$, то $\lambda_t := \text{sign}(\lambda_t) \times \Delta \times \varepsilon$, то есть «большие» по модулю приращения статистики критерия «урежаются».

Результаты вычислительных экспериментов

На основе проведенных серий вычислительных экспериментов можно утверждать, что была выявлена зависимость оценки вероятности ошибок и среднего числа наблюдений от коэффициента доверия данным и уровня искажения. При увеличении коэффициента доверия данным наблюдается увеличение вероятностей ошибочных решений и уменьшение среднего числа наблюдений. При увеличении уровня искажения наблюдается увеличение вероятностей ошибочных решений и рост среднего числа наблюдений.

Заключение

При наличии искажений типа аддитивных «выбросов» выявлено увеличение вероятностей ошибочных решений последовательного критерия отклонения вероятностей, что позволяет судить о необходимости построения и использования робастной (устойчивой) версии при значительных уровнях искажения.

Рассмотрены две модификации последовательного критерия отклонения вероятностей, одна из которых показала эффективность.

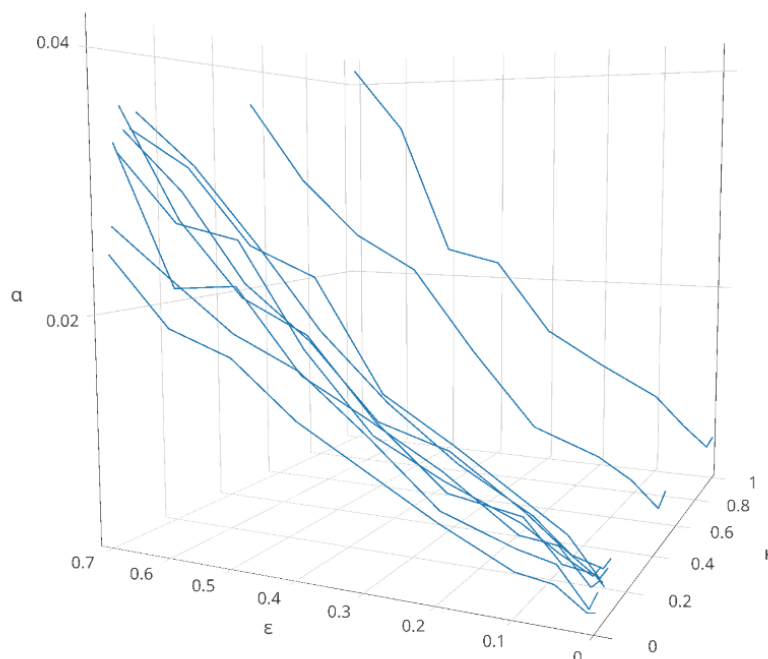


Рисунок 1 – Зависимость оценки вероятности ошибки первого рода от коэффициента доверия данным и уровня искажения при $\alpha = 0.01$

Литература

1. Вальд, А. Последовательный анализ / А. Вальд // Под редакцией В.А. Севастьянова. – Москва: Наука. – 1960. – 320 с.
2. Kharin, A. Robustness analysis for Bayesian sequential testing of composite hypotheses under simultaneous distortion of priors and likelihoods / A. Kharin // Austrian Journal of Statistics. – 2011. – Vol. 40 (182). – P. 65-73.
3. Kharin, A. Robustness evaluation in sequential testing of composite hypotheses / A. Kharin // Austrian Journal of Statistics. – 2008. – Vol. 37 (1). – P. 51-60.
4. Харин, А. Ю. Робастность байесовских и последовательных статистических решающих правил / А. Ю. Харин. – 2013. – Минск: БГУ. – 207 с.

А.И. Хобня (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **О.М. Демиденко**, д-р техн. наук, профессор

АКТУАЛЬНАЯ ФОРМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦИИ VoIP-ТРАФИКА В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ NGN НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Для разработки имитационных моделей мультисервисных сетей NGN при решении различных задач необходимо использовать модели

генерации пакетов сетевого трафика различных типов, в т.ч. требовательных к обеспечению высоких показателей качества обслуживания. Одним из данных типов сетевого трафика является VoIP-трафик. Ранее создавались модели генерации данного типа трафика, однако, учитывая развитие приложений передачи голосовых данных, изменение интенсивности использования данных приложений, появление новых алгоритмов кодирования, актуальной является задача создания новых моделей генерации данного типа трафика на основе современных актуальных данных. При разработке моделей требуется учитывать особенности туннелирования пакетов в мультисервисных сетях NGN. Авторами работы исследованы основные характеристики генерации VoIP-трафика, построена концептуальная и формальная модели. Данные модели использованы для разработки метода автоматизации построения имитационных моделей мультисервисных сетей NGN.

Для моделирования генерации и передачи VoIP-пакетов на низком уровне в периоды непосредственной передачи голоса необходимо определить следующие параметры:

1. размер сетевого пакета;
2. интервал времени между передачей пакетов;

Данные параметры зависят от используемого алгоритма кодирования. Как правило, голос кодируется и отправляется через фиксированные интервалы 20 мс, 25 мс, 30 мс и д.р. Размер полезной нагрузки пакета составляет от 16 до 160 байт. Кроме непосредственно голосовых данных каждый пакет содержит заголовки протоколов низкого уровня. Например, алгоритм кодирования G.711 использует интервалы 20 мс и полезную нагрузку в 160 байт. Таким образом, за одну секунду передается 50 пакетов, которые в сумме содержат 8000 байт данных. Скорость передачи голосовых данных составляет 64 кбит/с. Каждый пакет содержит заголовок протокола IP (20 байт), метку MPLS TE (4 байта), заголовок Ethernet (14 байт), контрольную сумму (4 байта), что в сумме с полезной нагрузкой составляет 202 байта. Таким образом использование данного алгоритма кодирования требует полосы пропускания 80,8 кбит/с. Некоторые алгоритмы кодирования позволяют использовать переменную степень сжатия. Алгоритмический интервал кодирования при этом остается фиксированным, изменяется полезная нагрузка исходящего пакета. Для целей моделирования мультисервисных телекоммуникационных сетей NGN в режимах интенсивной нагрузки, имеет смысл моделировать «пессимистические» сценарии, при которых VoIP-трафик требует обеспечения максимально возможной необходимой полосы пропускания. Построенные в рамках данной работы концептуальные и формальные модели задействуют параметры популярных алгоритмов кодирования G.711, G.722, G.723.1, G.726, G.729, Speex и SILK.

Кроме моделирования генерации сетевых пакетов на низком уровне в периоды непосредственной передачи голоса, необходимо также моделировать события высокого уровня: начало и завершение сеансов передачи голоса. Основной сложностью при построении реалистичной модели VoIP-трафика является наличие большого числа внешних факторов различной природы, которые оказывают различное влияние на характеристики генерируемого трафика. Среди данных факторов можно выделить характеристики использования отдельных сервисов и приложений, активность пользователей сетевых сервисов, особенности отдельных клиентских приложений и т.д. Проанализировав и обобщив факторы различной природы, можно выделить несколько уровней моделирования, объединяющих различные факторы схожей природы.

Для построения формальных моделей основных компонентов генерации трафика в сетях NGN использовался способ формализации смешанного вида, при котором объект моделирования представляется в виде последовательности формул и алгоритмических записей.

На высоком уровне генерируются события следующих видов:

1. начало VoIP-вызова;
2. завершение VoIP-вызова;
3. активность текущего пользователя;
4. пауза;
5. активность иного участника вызова.

При наступлении события «активность текущего пользователя» начинает осуществляться процесс генерации исходящих VoIP-пакетов. На низком уровне, в периоды непосредственной передачи голосовых данных моделирование осуществляется по следующему алгоритму:

1. Пусть I является алгоритмическим интервалом. Ожидать интервал времени равный I .
2. Сгенерировать пакет VoIP-трафика размера S .
3. Пусть T_g – время генерации пакета.
4. Отправить сетевой пакет.
5. Пусть T_s – время отправки пакета.
6. Ожидать интервал времени $I - T_s - T_g$.
7. Перейти к шагу 2.

Параметры I и S зависят от используемого алгоритма кодирования. Как правило, голос кодируется и отправляется через фиксированные интервалы.

Данные модели использованы для разработки метода автоматизации построения имитационных моделей мультисервисных сетей NGN. Работа проведена при финансировании БРФФИ. Детали реализации озвучены в докладе.

А.И. Хобня, Н.Н. Диваков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **О.М. Демиденко**, д-р техн. наук, профессор

АКТУАЛЬНАЯ ФОРМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦИИ НТТР-ТРАФИКА В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ NGN НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Для разработки имитационных моделей мультисервисных сетей NGN при решении задач планирования сетевой инфраструктуры необходимо использовать модели генерации пакетов сетевого трафика различных типов, в т.ч. не требующих обеспечения высоких показателей качества обслуживания. Одним из данных типов сетевого трафика является НТТР-трафик. Ранее создавались модели генерации данного типа трафика, но, учитывая происходящие качественные изменения структуры web-ресурсов, паттернов взаимодействия с ними пользователей и изменения клиентских приложений, данные модели требуют серьезного пересмотра и обновления на основе современных актуальных данных. Также требуется учитывать особенности туннелирования пакетов в мультисервисных сетях NGN. Авторами работы исследованы основные характеристики генерации НТТР-трафика, построена концептуальная и формальная модели.

На рисунке 1 представлена гистограмма распределения размеров НТТР-пакетов.

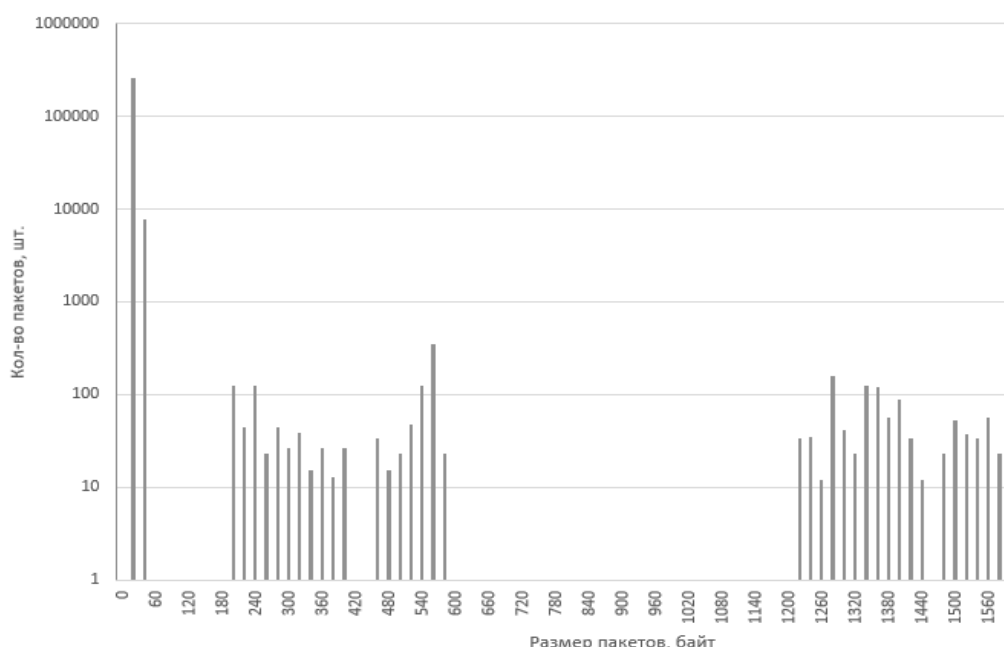


Рисунок 1 – Гистограмма распределения размеров НТТР-пакетов

Для получения статистических данных использовалось специальное программное обеспечение, регистрирующее пакеты на сетевом

интерфейсе сервера, подключенного к маршрутизатору. Данные собраны за период две недели. Наблюдение проведено многократно. Используются средние значения количества пакетов.

Сеанс работы пользователя с HTTP-ресурсом делится на периоды передачи данных, представляющих собой загрузки веб-страниц, их частей через AJAX, встроенных объектов, и промежуточные периоды пауз. Данные периоды передачи данных и пауз являются результатом действий пользователей. Начало генерации пакетов является результатом запроса пользователя к web-ресурсу, а продолжительность периодов пауз определяет время, необходимое пользователю для работы с информацией, предоставленной web-ресурсом. Характеристики HTTP-трафика являются самоподобными. Т.е. HTTP-трафик демонстрирует аналогичные статистические характеристики на различных временных масштабах. Таким образом, периоды загрузки данных также делятся на периоды передачи и пауз. В отличие от уровня сеанса работы с HTTP-ресурсом, данные периоды передачи и пауз в пределах процесса загрузки объекта связывают с особенностями машинного взаимодействия, а не работы пользователей.

Проведен анализ процесса взаимодействия по протоколу HTTP. Веб-браузер начинает обрабатывать запрос пользователя, запрашивая основной код HTML-страницы с помощью запроса HTTP GET. После получения страницы, веб-браузер проводит синтаксический анализ страницы, находит встроенные объекты, такие как изображения, таблицы стилей, файлы JavaScript, шрифты, данные, загружаемые через AJAX и т.д. Загрузка основного кода страницы и каждого из встроенных объектов представляет собой период передачи данных, в течение которого генерируются пакеты, в то время как время синтаксического анализа является периодом паузы в течение пакетного вызова. Таким образом, для моделирования генерации HTTP-трафика необходимо определить следующие параметры:

- 1) размер основного объекта (HTML-страницы);
- 2) размеры встроенных объектов;
- 3) количество встроенных объектов;
- 4) время паузы пользователя;
- 5) время синтаксического анализа.

На основе данных, полученных путем исследования указанных выше параметров, построена концептуальная модель генерации HTTP-трафика. Для значений размера основного объекта использовано усеченное логнормальное распределение со средним значением 104448 байт, минимальным значением 200 байт и максимальным значением 5241880 байт. Для значений размера внутренних объектов использовано усеченное логнормальное распределение со средним значением 49152 байта, минимальным значением 32 байта и максимальным значением

16777216 байт. Для значений количества встроенных объектов использовано усеченное распределение Парето, со средним значением 12.36 и максимальным значением 75. Для значений времени работы пользователя использовано экспоненциальное распределение со средним значением 20 с. Время синтаксического анализа зависит от размера основного объекта и кол-ва встроенных объектов. На основе построенной концептуальной модели разработана формальная модель генерации HTTP-трафика в мультисервисных сетях NGN. Работа проведена при финансировании БРФФИ. Детали озвучены в докладе.

А.И. Хобня, Н.Н. Диваков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **О.М. Демиденко**, д-р техн. наук, профессор

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СКВОЗНОГО КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ NGN

Одной из задач разработки имитационных моделей мультисервисных сетей NGN при решении задач планирования сетевой инфраструктуры является задача построения моделей механизмов обеспечения сквозного качества обслуживания. Для построения концептуальных и формальных моделей основных компонентов обеспечения качества обслуживания в мультисервисных телекоммуникационных сетях NGN проведен анализ структуры механизмов обеспечения качества обслуживания, используемых в наиболее распространенном на мировом рынке сетевом оборудовании. Предоставляемый оборудованием инструментарий обеспечения качества обслуживания включает в себя средства управления перегрузкой сети, средства предотвращения перегрузки, средства резервирования ресурсов.

Анализ структуры и особенностей функционирования различных механизмов обеспечения качества обслуживания в сетевом оборудовании, позволяет выделить четыре основных внутренних компонента механизма обеспечения end-to-end QoS. Основные внутренние компоненты включают в себя:

- 1) алгоритм классификации сетевых пакетов;
- 2) очереди (буферы) сетевых пакетов;
- 3) алгоритмы активного управления очередями (AQM);
- 4) алгоритм сетевого планирования (network scheduling);
- 5) алгоритм резервирования ресурсов.

Алгоритмы классификации сетевых пакетов обеспечивают определение потока или класса сетевого пакета с дальнейшим распределением

пакетов по очередям в зависимости от принадлежности сетевого пакета к тому или иному классу или потоку.

Алгоритмы активного управления очередью (AQM) осуществляют управление уничтожением сетевых пакетов в случаях переполнения или достижения состояния близкого к переполнению очередей данного узла сети. Эти действия осуществляются в целях управления нагрузкой и обеспечения качества обслуживания.

Алгоритмы сетевого планирования (network scheduling) осуществляют управление очередностью отправки сетевых пакетов из различных очередей.

Схема работы механизма обеспечения качества обслуживания при получении нового запроса на резервирование ресурсов, используя приведенный выше анализ, представлена в виде UML-диаграммы активностей, изображенной на рисунке 1.

На первом шаге определяются характеристики ресурсов, которые необходимо выделить. Затем проводится анализ доступных ресурсов для определения возможности выполнения запроса на резервирование. При наличии такой возможности, происходит настройка алгоритмов основных внутренних компонентов таким образом, чтобы пакеты потока, для которого запрашиваются ресурсы, были обработаны с требуемым качеством обслуживания. Затем отправляется ответ об успешном выделении ресурсов. Если возможность выделить соответствующие ресурсы отсутствует, отправляется соответствующее сообщение.

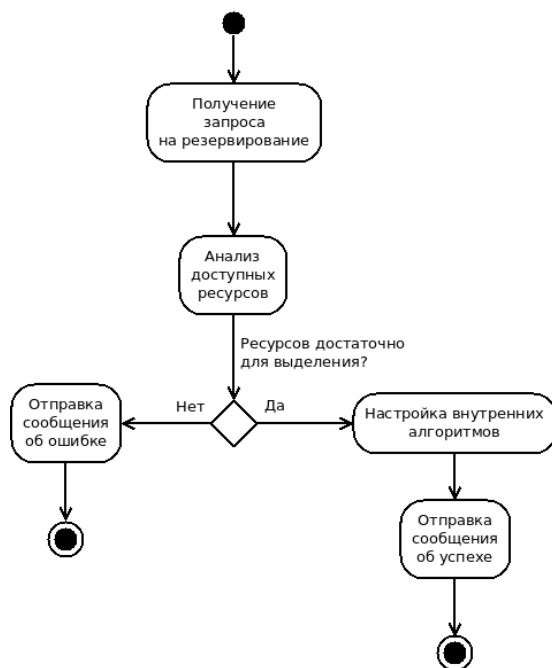


Рисунок 1 – Диаграмма активностей поведения механизма обеспечения качества обслуживания при получении запроса на резервирование ресурсов

Данные модели использованы для разработки метода автоматизации построения имитационных моделей мультисервисных сетей NGN. Работа проведена при финансировании БРФФИ. Детали реализации озвучены в докладе.

А.Д. Ходаков (ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)
Науч. рук. **С.А. Зайкова**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА СМАРТ-КОНТРАКТА НА БАЗЕ БЛОКЧЕЙН ПЛАТФОРМЫ ETHEREUM

Смарт-контракты невозможно изменить извне. Все участники сделки знают все о каждом контракте: о его структуре, принципах работы, принимаемых параметрах, и могут его использовать в любое время. Блокчейн у всех участников сети одинаков. Смарт-контракты загружаются в него, и каждый участник будет знать все и о транзакциях, связанных с контрактом, и его состоянии. Это аннулирует либо шанс кражи средств из кошелька пользователя, либо перехват средств во время транзакции; в худшем случае транзакция будет прервана, а все затраченные средства вернутся их владельцу. Таким образом, на базе Ethereum можно строить собственные программные комплексы, которые будут полностью защищены от внешнего вмешательства, будут доступны всем и децентрализованы.

Протестировать возможности Ethereum по созданию DAPP, было решено в виде реализации одного из часто приводимых примеров использования платформы – системы голосования. Благодаря объёмной документации и множеству примеров, даже новичку не составит труда понять принципы работы языка программирования контрактов – Solidity. Кроме этого, по синтаксису Solidity очень похож на ныне популярный JavaScript.

Начальный этап работы – это установка всего необходимого ПО, большая часть которого устанавливается с помощью npm (пакетам Node.JS) в Windows PowerShell и не занимает много времени. Далее необходимо инициализировать новый проект Truffle в свободном каталоге командой `truffle init`.

Следующий этап – написание собственного контракта, создание нового файла в каталоге `contracts` с расширением `sol`. Также необходимо создать конфиг миграции для своего контракта – код, который будет инициализировать новый объект контракта.

В заключении необходимо запустить локальный узел (node) Ethereum с помощью Ganache и настроить миграцию Truffle под узел. Настроив

Ganache, мы задаём адрес RPC сервера локального узла в файл конфигурации Truffle – `truffle.js` (в корневом каталоге). После этого можно переходить к миграции контрактов в блокчейн и использованию их функций из блокчейна.

Командой `truffle console` мы подключаемся к локальному узлу, а с помощью `migrate` – передаём все контракты в блокчейн. При успешном выполнении транзакции мы получаем адрес нашего контракта в блокчейне. При использовании фреймворка Web3.JS он нам нужен как ссылка на созданный контракт, но, т.к. мы используем Truffle, мы можем обратиться к контракту с помощью функций без использования адреса:

```
> VoteSystem.deployed().then(function(instance){ return instance.vote(0); });
```

Таким образом, мы можем обратиться к загруженному контракту `VoteSystem` и вызвать у него метод `vote` с параметром `0`. Выполнив эту команду, мы голосуем за первый по счёту или нулевой по позиции элемент в голосовании. При повторной попытке проголосовать мы получим ошибку, так как для голосования необходимо, чтобы флаг голосования аккаунта был равен `false`, а после одного удачно отданного голоса он становится `true`. Таким же образом выполняются и другие функции контракта.

Следует отметить, что разработка DAPP не является чем-то сверхъестественным, это очень интересное и многообещающее направление не только в экономической сфере – для безопасного трансфера эфира – но и в социальной – для создания многоуровневых приложений. Если Ethereum продолжит развиваться в таких же темпах и функционал Solidity продолжит расти, то скоро может появиться новая специализация программистов – разработчик децентрализованных приложений.

Е.М. Хомяков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА HTTP/2

HTTP/2 – вторая версия сетевого протокола прикладного уровня передачи данных, используемая для доступа к Всемирной паутине. Данный протокол основан на SPDY (протокол прикладного уровня для передачи веб-контента). Протокол HTTP/2 был разработан группой Hypertext Transfer Protocol working group компании Internet Engineering Task Force. Протокол был представлен группой на рассмотрение в декабре 2014, и уже 17 февраля 2015 он был утвержден компанией IETF. В мае того же года спецификация данного протокола была опубликована как RFC 7540.

Действительно, протокол HTTP/1.1, используется повсеместно почти 20 лет, и его обновление – это было лишь вопросом времени. В отличие от своего предшественника, HTTP/2 – бинарный, а не текстовый. Поэтому он более эффективен при парсинге, а также более компактен при передаче. Решение о том, чтобы сделать протокол бинарным, было сделано для того, чтобы формирование пакетов проходило легче и проще. В частности, это позволило проще разделять части, которые связаны с протоколом, и те части, которые связаны с пакетом данных.

Основная ставка в данной разработке была на мультиплексировании. Если раньше пакеты множества потоков поставлялись отдельно друг от друга, то в новом протоколе HTTP/2 пакеты в рамках одного соединения смешаны, а их разделение происходит уже на другой стороне. При этом каждый поток имеет свой собственный приоритет для того, чтобы можно было понять, какие потоки считаются более важными, а какие – менее важными. Это актуально в тех ситуациях, когда есть ограничения ресурсов, и сервер вынужден выбирать потоки, которые будут отправлены в первую очередь.

Протокол HTTP построен таким образом, что при отправке запросов также передаются заголовки, которые содержат дополнительную информацию. Сервер, в свою очередь, также прикрепляет заголовки к ответам. Следовательно, все заголовки на веб-страницах могут занимать достаточно большой объем. В связи с этим, в HTTP/2 присутствует сжатие заголовков, которое позволит существенно сократить объем вспомогательной информации, так что браузер сможет отправить все запросы сразу.

Протокол HTTP/2 не требует шифрования канала, однако, может работать как для HTTP URI (то есть без шифрования), так и для HTTPS URI, но только вместе с TLS (протокол защиты веб-страниц, который заменил собой SSL).

Рассмотрим сравнение среднего времени загрузок страницы на примере реального проекта (рисунок 1).

Доступ через протокол версии	Среднее время загрузки страницы
HTTP 1.x без оптимизации	5.44 сек
HTTP 1.x с включенной оптимизацией: *склейка файлов*, *доменное шардирование*	5.07 сек
SPDY/3.1	4.77 сек
HTTP/2	3.91 сек

Рисунок 1 – Сравнение среднего времени загрузок страницы

Протокол HTTP/2 значительно оптимизирован, по сравнению с HTTP/1.1, так что внедрение данной спецификации способно значительно улучшить производительность веб-сервисов.

Литература

1. AniArt [Электронный ресурс] / Оптимизация в HTTP/2 – Режим доступа: https://www.aniart.com.ua/blog/detail/ssl_2/ [Дата обращения: 29 марта 2018].
2. Web-студия «SAMBUSA» [Электронный ресурс] / Ускорение сайтов с HTTP/2 – Режим доступа: <https://sambusa.ru/blog/uskorenie-sajtov-s-http2/> [Дата обращения: 29 марта 2018].
3. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] / HTTP/2 – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTTP/2> [Дата обращения: 29 марта 2018].

М.А. Чашев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **С.Ф. Маслович**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО IOS-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARKIT FRAMEWORK

В современном мире уже практически невозможно представить свою жизнь без такой мелочи, как мобильный телефон. Это устройство первоначально создавалось только с одной целью – поддерживать связь между людьми, независимо от расстояния между ними. Но прогресс не стоял на месте.

Разработка приложений для мобильных операционных систем является актуальным перспективным делом. Оно позволяет узнать многие особенности создания приложений для портативных устройств, получить опыт при проектировании такого рода приложений.

Цель работы реализация приложения с помощью современных технологий, в котором будет продемонстрирован функционал и возможности такого фреймворка как Arkit и в целом возможностей дополненной реальности на примере создания трёхмерного текста в пространстве.

А.С. Чеботаревский, Е.А. Левчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА БИРЖЕВОЙ ПЛОЩАДКИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ MOVEME.PRO

Постановка задачи включает в себя разработку сервиса с автоматизированными процессами грузоперевозок и эвакуаций автомобилей

в формате B2B2C биржи. Это обеспечит возможность использовать современные рыночные модели и механизмы.

В качестве технических инструментов были взяты: Laravel5, VueJS, Mysql, Swagger, которые являются стандартами де-факто на текущий момент.

Приложение имеет четыре варианта взаимодействия в зависимости от роли пользователя. Основные роли следующие: менеджер транспортной компании, водитель транспортной компании, клиент, менеджер moveme.pro.

Также имеются следующие основные модели: транспортная компания, автомобиль транспортной компании, заказ.

Существует четыре варианта взаимодействия с сервисом. В первую очередь требуется создать транспортные компании, которые могут создавать менеджеры. Для этого менеджер регистрируется на сервисе, указывает роль при регистрации: “Администратор транспортной компании” и попадает на окно заполнения данных компании. После этого данные отправляются менеджеру moveme.pro на проверку. В случае верного заполнения всех данных статус компании меняется на активный и менеджер может продолжать работу. Для начала он добавляет автомобили, которые входят в его компанию. Это могут быть грузовые автомобили четырех типов с более, чем 30 различными параметрами. Также это могут быть автомобили эвакуации, имеющие 22 параметра. Также менеджер устанавливает цену работы в трех категориях для каждого из автомобилей. После создания необходимых автомобилей требуется создать водителей и прикрепить к ним автомобили. После этого водителю выдается логин и пароль, под которым он сможет пользоваться сервисом.

С другой стороны, происходит регистрация клиент и создание заказа, при создании заказа сервис считает длину маршрута, какое расстояние следует преодолеть внутри/вне города, количество точек остановки, происходит подбор автомобилей на основе заданных параметров, после чего клиент может создать заказ со средней стоимостью, которая была посчитана на основе стоимостей всех подходящих автомобилей.

Далее водитель либо менеджер транспортной компании могут принять заказ. Водитель принимает заказ только на свой автомобиль, менеджер компании – на любой из доступных. При показе заказов происходит фильтрация по параметрам, уровню заказа. Таким образом, ни водитель, ни менеджер компании не могут принять заказ на автомобиль, который не подходит.

После принятия заказа и наступления времени его выполнения водитель отмечает в мобильном приложении или на сайте, что был начат заказ и по окончании отмечает, что заказ был завершен. Клиент получает все уведомления. В случае, если заказ был осуществлен верно, клиент

также отмечает это в своем личном кабинете и происходит оплата работы. Если работы не была выполнена в должной мере, то клиент отмечает данный пункт и в работу вступает менеджер movenet.pro, который разбирается в данной ситуации и закрывает заказ успешным выполнением, либо неуспешным.

А.В. Черенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Квантовые компьютеры – это инновационные системы, которые опираются на новый подход к обработке информации, основанный на принципах квантовой механики.

В квантовых компьютерах используется способность субатомных частиц существовать в более чем одном состоянии в любой момент времени. В классических системах бит – это единичный фрагмент информации, который может существовать в двух состояниях – 1 или 0. Квантовые вычисления используют квантовые биты, или “кубиты”.

Кубит можно рассматривать как воображаемую сферу. В то время как классический бит может быть в двух состояниях – на любом из двух полюсов сферы – кубит может быть любой точкой на сфере. Компьютер, используя квантовые биты, может хранить и обрабатывать больше информации, чем классический компьютер, при этом расходуя меньшее количество энергии.

Современная криптография опирается на математическую функцию, называемую факторизацией простых чисел. Квантовые компьютеры в отличие от классических вычислительных систем более эффективны в решении таких задач как взлом криптографических кодов.

Существует перспектива использования квантовых компьютеров для моделирования сложных химических реакций. Так в июле 2016 года инженеры Google впервые использовали квантовое устройство для моделирования молекулы водорода, и с тех пор IBM удалось продвинуться в моделировании поведения более сложных молекул.

Идея разработки квантового компьютера родилась еще в 1980-х, так, на одной из научных конференций в 1981 году Ричард Фейнман предложил создать квантовый компьютер. В дальнейшем над разработкой и совершенствованием квантовых технологий работали компании IBM, MIT, Intel, Google, D-Wave Systems и др.

Новейшей технологией на данный момент является анонсированный в 2018 году компанией Google 72-кубитовый квантовый процессор под названием “Bristlecone”. Основным преимуществом перед другими квантовыми решениями является не только тот факт, что при своём компактном размере он содержит в себе 72 кубита, но и использование в нём технологии коррекции квантовых ошибок, позволяющая снизить их уровень до 1 %.

А.Н. Черненко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА МОНТАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «БУХГАЛТЕРИЯ ДЛЯ БЕЛАРУСИ»

Целью данной подсистемы является автоматизация учета монтажных работ, что обеспечивает простоту и легкость работы в данной сфере. Вся основная информация подсистемы хранится в справочниках конфигурации, к ним относятся основные справочники: номенклатура, услуги, работы, контрагенты, договоры, сотрудники. Основная часть данной задачи была реализована используя встроенный язык, в модулях формы и объекта.

Входная информация формируется через проведения документов. Информация вносится пользователем в выбранный документ и при его проведении записывается в базе данных.

Документ «Заявка на монтажные работы» содержит информацию о поступающем на предприятие заказе. Для использования материалов на монтажные работы используется документ «Акт на списание материалов».

Для ведения бухгалтерского учета предусмотрен регистр бухгалтерии. В нем хранится информация по проводкам на счетах. Для регистра бухгалтерии предусмотрены регистраторы.

Выходная информация представлена отчетами. Отчеты выводят информацию пользователю подсистемы для наблюдения за изменениями в подсистеме, или контроля ведения учета. Сами отчеты могут быть построены за определенный период. При формировании отчета таким образом, пользователю предоставляется информация за выбранный период. Также в отчете может присутствовать дополнительная информация, например, к какой группе относится та или иная услуга.

А.Н. Черненко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В.Н. Леванцов**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА МОНТАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «БУХГАЛТЕРИЯ ДЛЯ БЕЛАРУСИ»

Монтаж оборудования является одной из ключевых составляющих любого предприятия. Независимо от масштабов самого предприятия.

Монтаж оборудования процесс трудоемкий и требует тщательного учета затрат и ресурсов на его реализацию. Поэтому для него ведется бухгалтерский учет и данный учет можно также автоматизировать. Путей к этому решению имеется множество. Для этого часто обращаются к персональной разработке прикладное решение задачи.

Целью разрабатываемой подсистемы учета монтажных работ для типовой конфигурации «1С:Бухгалтерия для Беларуси» является облегчения контроля бухгалтерского учета монтажных работ на предприятиях. Для этого учитываются требования заказчиков, опираясь на статистические данные. Конфигурация может также быть использована для складского учета товаров и других функций.

Было выполнено сравнение разработанной конфигурации с существующими аналогами для учета, после чего, были выделены недостатки имеющихся аналогов и оговорены преимущества разрабатываемого проекта.

Для каждого автомобиля реализовано списание топлива по бакам, а также контроль остатков топлива в автомобилях, правильность списания топлива согласно данным о расходе топлива для каждого автомобиля согласно введенному пробегу автомобиля, указанному в путевом листе. Также была реализована система сохранения информации о рабочем времени для каждого сотрудника.

Так же были описаны роли для пользователей разработанного продукта и были описаны основные сценарии пользования и приведены UML-диаграммы.

Разработанная подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования. Подсистема имеет перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

А.Л. Чиркун (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **М.И. Жадан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «ПЛАТФОРМЕР» В СРЕДЕ UNITY

Программные средства, называемые компьютерными играми, в последнее время реализуются с огромным успехом. Они представляют

собой компьютерную программу, служащую для организации игрового процесса, связи с партнёрами по игре, или саму выступающую в качестве партнёра. Игровые приложения часто создаются на основе фильмов и книг. Специальные разработанные игры позволяют использовать игроков в научно-исследовательских работах. Составляющими компьютерной игры являются:

- среда, в которой происходит действие игрового приложения; место, время и условия действия;
- игровой процесс с точки зрения игрока;
- музыка: любые мелодии, композиции, саундтреки видеоигр.

В настоящем приложении осуществляется разработка игрового приложения в жанре «Mario», с использованием языка C# и среды разработки Unity. Название нашей игры «Платформер».

Основной чертой игрового процесса является прыгание по платформам, лазанье по лестницам, собирание предметов, обычно необходимых для завершения игрового уровня.

Всегда многочисленные и разнородные противники, обладают примитивным искусственным интеллектом, стремятся максимально приблизиться к игроку, перемещаясь по круговой дистанции или совершая повторяющиеся действия. Соприкосновение с противником обычно отнимает жизненные силы у героя или вовсе убивает его. Иногда противник может быть нейтрализован либо прыжком ему на голову, либо из оружия, если им обладает герой. Смерть живых существ обычно изображается упрощённо: существо исчезает или проваливается вниз за пределы экрана.

В приложении реализована следующая логика персонажа: задание очков здоровья, скорости передвижения и силы прыжка персонажа; метод для бега; метод для прыжков; метод для стрельбы; метод для получения урона; метод для проверки на поверхности персонаж или нет; создание неподвижных монстров; создание подвижных монстров.

Красочная цветовая гамма дает положительные эмоции в игровом процессе.

Е.Ю. Шайкевич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е.А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КОНВЕРТАЦИИ ФАЙЛОВ НА БАЗЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ. РЕАЛИЗАЦИЯ «ПЛАНИРОВЩИКА»

Архитектура должна представлять собой набор сервисов, каждый из которых, согласно принципу единой ответственности (Single Responsibility Principle), решает свой узкий спектр задач.

При таком подходе выделяют три основных компонента: «Интерфейс», «Планировщик» и «Конвертер».

«Интерфейс» подразумевает web-приложение, которое осуществляет взаимодействие между пользователем и «Планировщиком». Предполагается наличие таких операций как добавление файла в очередь на обработку, удаление файла из очереди обработки, отслеживание статуса процесса обработки, получение обработанного файла и отображение ошибок в случае их возникновения.

«Планировщик» подразумевает приложение, которое осуществляет взаимодействие между «Интерфейсом» и множеством экземпляров «Конвертера». Предполагается наличие таких возможностей как устойчивая очередь с файлами на обработку, подписка на изменение состояния файла, смена стратегии выбора «Конвертера» и временное хранилище обработанных файлов.

Построенное на базе MVC (Model-View-Controller) фреймворка Spring, RESTful (Representational State Transfer) API (Application Programming Interface) предоставляет доступ к очереди с файлами на обработку основанной на BlockingQueue и к хранилищу результатов обработки основанному на HashMap.

Попав на «Планировщик», файл приобретает статус «IN QUEUE». Дождавшись своей очереди, файл приобретает статус «IN PROGRESS» и направляется на нужный «Конвертер», в соответствии с настроенной стратегией. По окончании обработки, результаты помещаются во временное хранилище, где помечаются как «FINISHED» (в случае успеха) или «FAILED» (в случае ошибки) и хранятся определенное время или до тех пор, пока их не запросят.

«Конвертер» подразумевает приложение, которое осуществляет непосредственную обработку файла. Предполагается наличие таких возможностей как конвертация изображений, аудио- и видеозаписей.

Е.Ф. Шмигирёв (БГУ, Минск),

А.А. Юхник (Академия МВД Республики Беларусь, Минск)

Науч. рук. **В.Л. Козлов**, д-р техн. наук, профессор,

А.С. Рубис, д-р юрид. наук, профессор

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМАРТФОНОВ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ОБЪЕКТОВ

Современный этап развития криминалистики характеризуется переосмыслением, уточнением и дополнением ряда положений теории

криминалистики в соответствии последними тенденциями научно-технического прогресса. В криминалистической деятельности правоохранительные органы, активно используют автоматизированные информационные системы. Так на техническом вооружении Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь имеются автоматизированная дактилоскопическая идентификационная система (АДИС) «Дакто 2000» [1] и экспертная автоматизированная система портретной идентификации «Портрет-2005» [2]. Данные системы позволяют формировать базы данных и вести в них оперативный поиск устанавливаемых лиц по имеющимся материалам. Базы данных формируются в большей степени из объектов, являющихся персональными данными лиц, отбор которых, регламентирован законом и требует определенного времени. При этом возможны ситуации, когда объекты исследования принадлежат несовершеннолетнему, гражданину иностранного государства либо иной категории лиц, информация о которых отсутствует в базах данных. В данном случае срок рассмотрения материалов проверки либо уголовного дела может значительно увеличиться и потребует дополнительных материальных затрат в виду проверки и постановки на учет большого количества проверяемых лиц, а в ряде случаев данные факторы сводят вероятность успешного разрешения материалов к нулю.

С целью сокращения времени, затрачиваемого на проверку лиц для предварительного исследования объектов (дактилоскопические образцы, портретные изображения), а именно исключения этапа получения образцов, предлагается проводить предварительное исследование образцов в режиме реального времени непосредственно при взаимодействии сотрудника правоохранительных органов и проверяемого лица. Данная процедура стала возможной благодаря созданию многофункциональных мобильных средств компьютерной техники и смартфонов.

Были проведены экспериментальные исследования, которые показали, что скорость обработки видеопотока, содержащего криминалистическую информацию, в реальном времени в зависимости от производительности устройства значительно отличается, но является достижимой для проведения подобного рода операций. Например, операция уширения диаграммы интенсивности и последующее применение фильтра Собела на информационном видеопотоке с разрешением в 320 на 240 пикселей могут выполняться со скоростью от 3 кадров в секунду на мобильном устройстве, оснащённом процессором «Mediatek MT6589» (4 ядра, ARM Cortex-A71200 МГц), графическим ускорителем «PowerVR SGX544» (286 МГц), оперативной памятью объёмом 2 Гб, операционной системой «Android 4.2 JellyBean», и достигать 36 кадров в секунду на мобильном устройстве, оснащённом

процессором «Mediatek MT6797M Helio X20» (10 ядер, ARM Cortex-A72 2100 МГц + Cortex-A53 1850 МГц + Cortex-A53 1400 МГц), графическим ускорителем «Mali-T880 MP4» (700 МГц), оперативной памятью объёмом 3 Гб и операционной системой «Android 6.0 Marshmallow». Данные показатели не абсолютны, так как тестирование большего количества различных устройств повлечёт значительных материальных затрат.

Таким образом приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что современные мобильные средства типа смартфонов при наличии достаточном быстродействии и оперативной памяти обеспечивают возможность проводить в реальном масштабе времени криминалистические исследования непосредственно по следам совершённого преступления, не прибегая к использованию специализированных лабораторий, что значительно ускоряет процесс расследования. Вместе с тем смартфоны, обладающие характеристиками в представленном диапазоне, доминируют среди пользователей мобильной связи, а, следовательно, их использование помимо вышеперечисленных преимуществ позволит сократить затраты на разработку и производство специальных средств.

Литература

1. Дакто 2000 // НП ООО «Тодес [Электронный ресурс] – 2018. – Режим доступа: <http://www.todes.by/ru/dacto2000.html>. – Дата доступа: 10.03.2018.
2. Портрет-2005 // АСПИ-Софт [Электронный ресурс] – 2018. – Режим доступа: <http://www.aspisoft.by/our-produce/portrait2005.html>. – Дата доступа: 10.03.2018.

Н.Н. Якубова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Е.Е. Пугачева**, ассистент

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЕКТА ТЕСТИРОВАНИЯ ПОРТАЛА ООО «ТАЧСОФТ»

Актуальность проекта тестирования обусловлена следующими недостатками ручного тестирования: человеческий фактор, трудоемкость повторного использования, невозможность нагрузочного тестирования.

Разрабатываемый проект выполняет ряд функций: позволяет выполнить тест-кейсы, которые непосильны человеку, решает рутинные задачи в тестировании, ускоряет полный процесс выполнения тестирования программного комплекса, высвобождает человеческие ресурсы для

интеллектуальной работы, позволяет увеличить тестовое покрытие, улучшает код за счёт увеличения тестового покрытия и применения специальных техник автоматизации, сокращает расходы компании на тестирование при определенных условиях.

Написанные автоматизированные тесты могут запускаться с помощью Jenkins или RIDE на любых подготовленных серверах параллельно. После окончания тестирования генерируется встроенный отчет с подробным списком тестов, а также описанием ошибок для упрощения анализа полученных результатов.

В основе разработки лежит идея автоматизировать процесс тестирования, используя наиболее популярные и простые инструменты, которые будут полностью удовлетворять потребностям компании, а также будут соответствовать всем необходимым требованиям. Robot Framework и Selenium WebDriver полностью соответствуют заявленным задачам и требованиям. Выбранные технологии имеют ряд преимуществ: повышение уровня абстракции тест-кейсов и возможность их адаптации для работы с разными техническими решениями, удобное хранение и понятный человеку формат данных и команд тест-кейса, возможность поручения описания логики тест-кейса сотруднику, не имеющему навыков программирования, максимальное устранение избыточности кода тест-кейсов, а также расширяемость (возможность добавления нового поведения тест-кейса на основе уже реализованного поведения).

Bek Dzmitry (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor Viktor Liauchuk, Ph.D. in technics, associate professor

FUNCTIONAL OPPORTUNITIES OF APPLICATION FOR PRODUCT ORDERING FOR THE CORPORATE COMPANY

Provision of services – the vendor's activities necessary to ensure the performance of the service. It is one of the most actual direction of activity now. In our world of the information revolution, people perform all their actions with the help of automated services. There are applications that cover all areas of human activity.

Automation service ordering – the best way quickly improves the quality and speed of service, the efficiency of resource use, reduce the time spent on various operations, perform effective accounting, control all aspects activity of the enterprise, eliminate all possible errors.

The service industry provides many different products. One of the most popular and in demand for today, is the delivery service of food. A separate niche in this area is the provision of services for corporate employees. Here

the client is a specific group of people with unique requirements and conditions for providing the service for each such corporate association. Providing a convenient service to order meals in the office is a prerequisite for the provision of corporate policy. The company must provide its employees with an automated system for ordering food, as well as afford access to this system to vendors who will provide the service. The vendor should receive a functional for the monitoring and management of orders, filling the product base. The user should get a convenient way to order lunch.

Based on the above, the software product implements the following functionality and capabilities: the possibility of authorization using the corporate SSO system; functionality for choosing a product or services (applying all kind of filters, searches and sorting, tagging); convenient ordering system, input of time and office of delivery; the ability to view the status of your order and the order history (evaluation of product quality, delivery and service); possibility of registration in the vendor-partner system; providing the vendor with a convenient tool for managing the work process; functionality for filling the vendor's account with products, working with the discount system for the user; using the product integration system (inclusion of the service in the general information infrastructure of the company); receipt and use of employee's corporate data in the system.

Therefore, there are many services for the provider of services, but each individual corporate company needs to create its own software solution that will conform to special requirements and corporeal culture. That's why a product was created that meets the needs of the customer company.

Bek Dzmitry (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor Viktor Liauchuk, Ph.D. in technics, associate professor

DESIGN OF SYSTEM FOR AUTOMATING THE SERVICES ORDERING FOR CORPORATE COMPANY

The project is based on the objective of creating a software product for automating the ordering of services for IT companies. For the application scenarios, the following roles and functionality were defined:

- Client. With the help of the system SSO gets access to the service, chooses the necessary product necessary and performs operations for the order.
- Vendor. He gets access to the part of the application that is responsible for managing orders, operations on products, discounts and other data.
- Employee of the vendor. Depending on the role, he gets access to his page, where he can perform a number of limited operations.

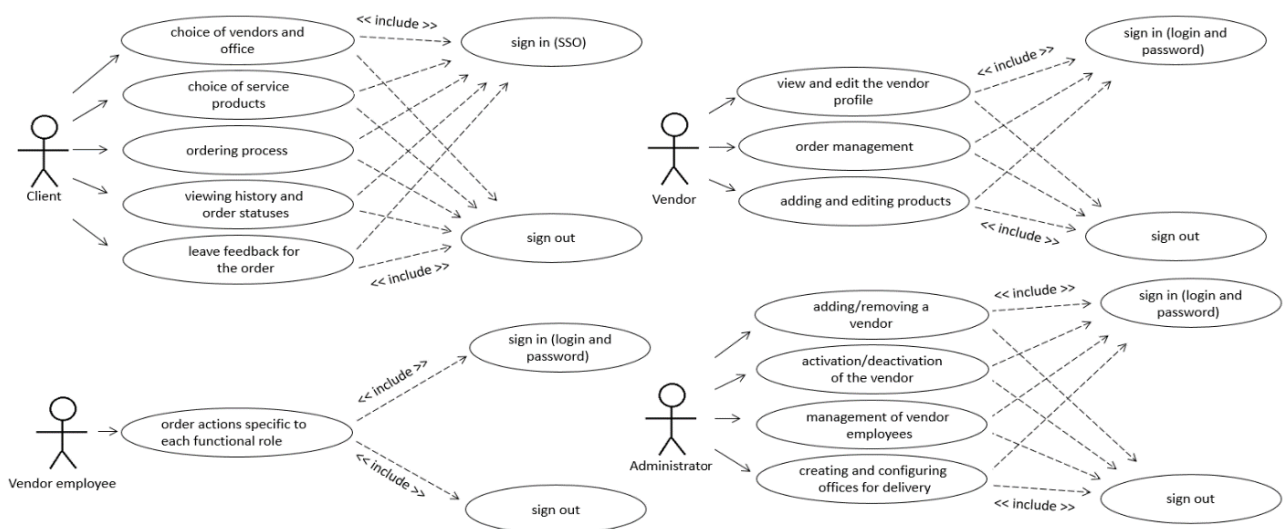
– Administrator. Gets the ability to manage the vendors, create offices for delivery, manage the accessibility of users, edit the database.

Determined the main precedents for the client: sign in/out (SSO); choice of vendors and office for delivery; choice of service products; ordering process; viewing history and order statuses; leave feedback for the delivered order. The main precedents for the vendor: sign in/out (login and password); view and edit the vendor profile; order management; adding and editing products. The main precedents for the vendor employees: sign in/out (login and password); order actions specific to each functional role. The main precedents for the administrator: sign in/out (login and password); adding/removing a vendor; activation/deactivation of the vendor in the application; management of vendor employees (creating accounts for them); creating and configuring offices for delivery.

The application for the automation of the services ordering of consists of 3 separate parts that are independent applications:

– User Part. A public application that all employees of the company will have access to. This part includes 4 pages: the authorization page, the main page with the choice of items, the basket for placing an order, the order history page.

– Vendor Part. The main page for the vendor is the dashboard, where the vendor can view and edit service information, configure its account. With a dashboard, the vendor can quickly go to the product page where the manager can perform CRUD operations on the goods, the order management page, where the manager can change order statuses and manage the flow of orders, the page for the production, packaging and delivery department. There is also an archive page where the manager can view client feedbacks.

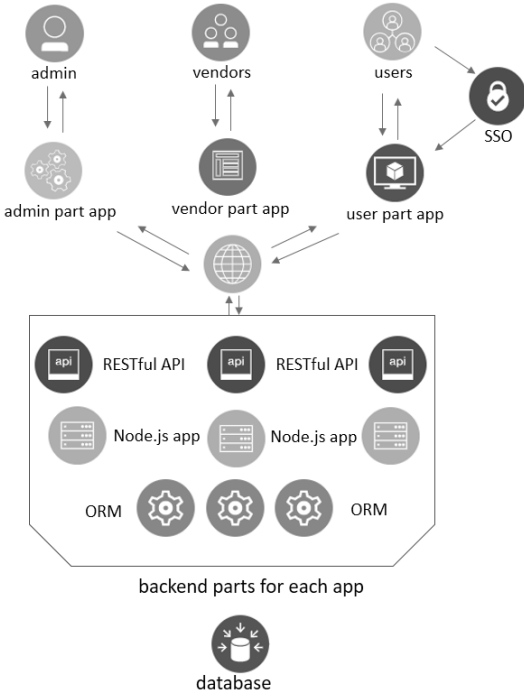


Picture 1 – Precedents of functionality for the system

– Admin Part. Consists of a multifunctional page-dashboard where the administrator can configure the application and change data about vendors, company offices, etc.

Each of the parts of the application consists of the client front-end part and the backend. The backend is built as RESTful API, and the client applications are a SPA (Single page application) application.

In order to synchronize applications with each other and ensure a unified data, used a common relational database. This allow us to interact with the same data from several parts of the applications.



Picture 2 – Application structure

Bunchanka Dzianis (Fr. Skorina GSU, Gomel)
 Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

**APPLICATION ARCHITECTURE FOR MONITORING
 THE IMPLEMENTATION OF ROUTINE MAINTENANCE**

Scheduled works are an effective means of maintaining the reliability of vehicles.

High quality and short terms of performance of routine works on any type are provided by using the most advanced planning methods (network linear schedules), rational distribution of specialists, ensuring a high load factor for each and completing work on all specialties in a single term.

The main idea of the project is to provide user with ability of manipulating car services data.

Nowadays users can find few internet-services, which provide any abilities of car maintenance, such as “Penta”, “Car Rental”, “Accounting And repair of vehicles”.

Programs, described above, have several disadvantages. First of all they are heavyweight and require several programs to be installed on client-side (like ‘1-C’).

Those programs and program decisions do not have decent architecture and have bad user interaction or do not have it at all.

The main idea of project is to make a good and best-looking application using modern programming languages and frameworks in order to achieve the best user experience and to make decent browser-application.

In this case, project is made using JavaScript language. It is one of the most popular and powerful language with browser and HTML-interaction.

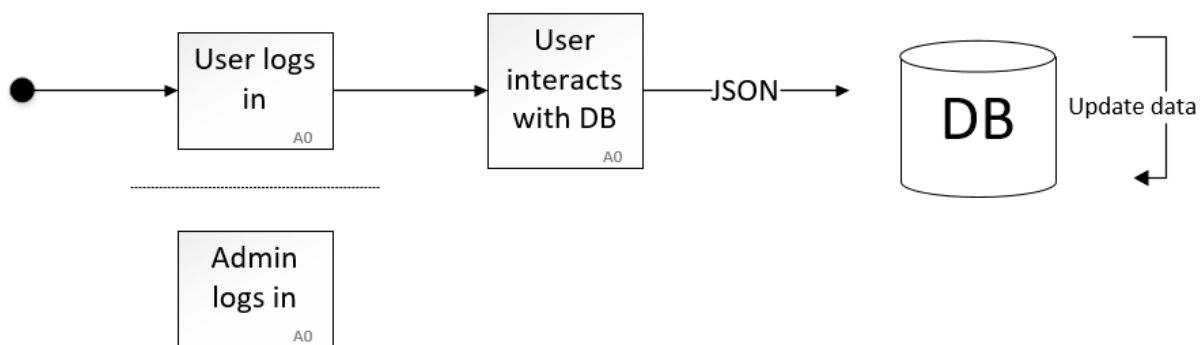
In addition, I used modern and powerful JavaScript framework called React. It helps to make useful interaction via one-side data flow and has the idea of the components, which helps to make soft and handy application for user.

Above that, I used NodeJS. This is server-side JavaScript, which helps to make a strong back-end side of the application. It also contains Node Package Manager to control many packages to maintain application.

I had several develop stages during the implementation of manipulating car services data:

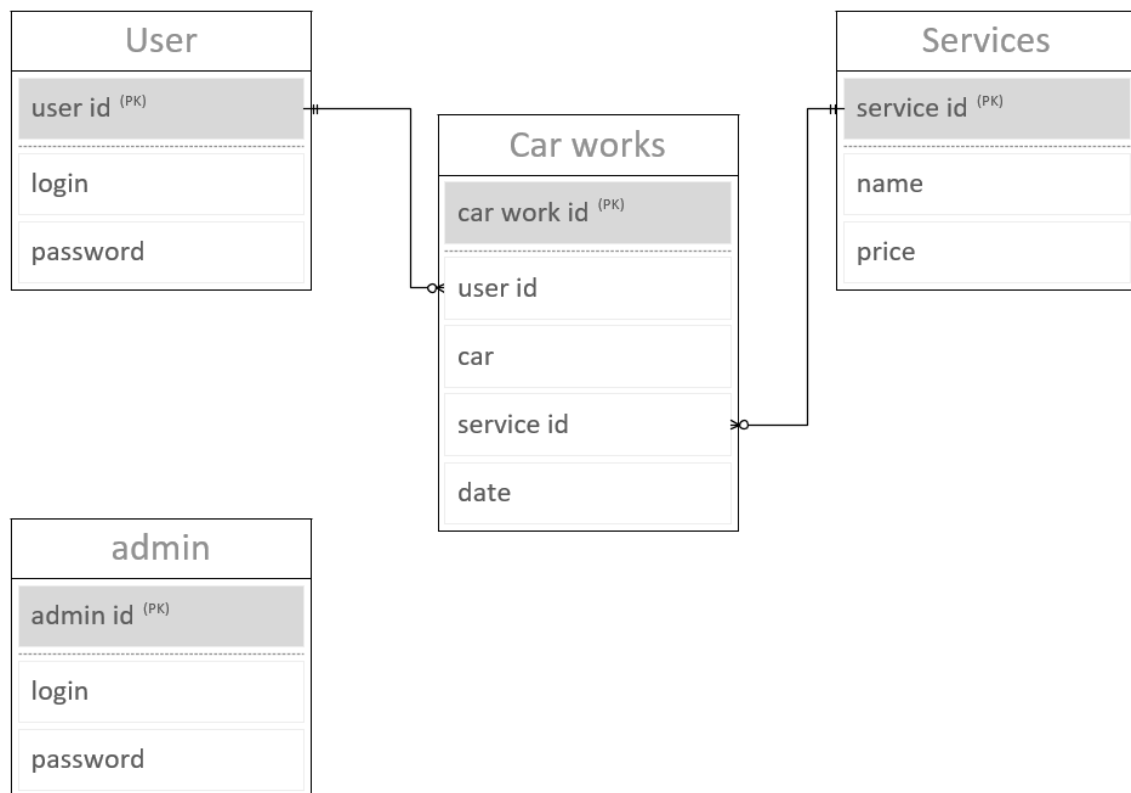
- a) Implementation of precedent diagrams and basic scenarios.
- b) Structuring of the main data flow.
- c) Making basic application.
- d) Managing connection between application and database.
- e) Finalizing main API and UI structure.

Main workflow and actions consists of several steps: user logs into system, then he makes different data actions (like adding, editing, removing information) changes applies to the data base via JSON format, data base refreshes and gives updated data. (Picture 1)



Picture 1 – Main data flow

Database contains several tables: User, Car works, Services and Admin.
(Picture 2)



Picture 2 – Project Data Base

Bunchanka Dzianis (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR MONITORING THE IMPLEMENTATION OF ROUTINE MAINTENANCE

In order to make modern, reactive and powerful web-application, it is necessary to use modern technologies and frameworks. So my application was made with the help of one of the most popular and reliable technologies.

I will describe main functional abilities of the most useful of them.

JavaScript, often abbreviated as JS, is a high-level, dynamic, weakly typed, prototype-based, multi-paradigm, and interpreted programming language. With the help of JS I've manipulated the main data-flow of the front-end part such as user lists, arrays of cars and maintenance prices. ES6 (ECMA Script) is a standard of JS which provides 'syntax sugar' to build separated classes and define scoped variables. With ES6 I've made classes such as User, Car, Admin, Order, and PriceList.

In computing, React (sometimes styled React.js or ReactJS) is a JavaScript library for building user interfaces.

The main idea of Redux is a common store of data, which provides some info to connected components. My application store is an object, which has several fields, such as users, cars, orders, carLists, orderLists. With the help of Redux I can share a lot of separated info to different components without mutating the whole store of data.

The idea of React is components and single-direction-data-flow. For my project I've decided to use stateful components to represent some data to users (such as Car component, User Profile component). I also had components with inner state. Inner state helps components to define the moment when it is necessary to re-render some part of interface (in my project they are Order, Car Search, Order List and Car Repairs).

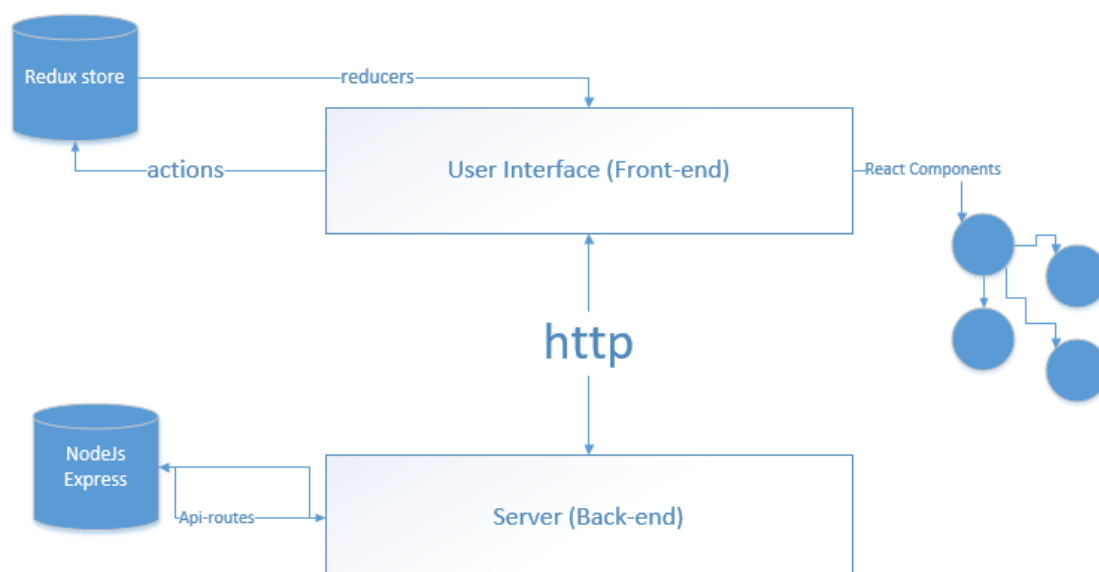
Node.js is an open-source, cross-platform JavaScript run-time environment for executing JavaScript code server-side. Node.js enables JavaScript to be used for server-side scripting, and runs scripts server-side to produce dynamic web page content before the page is sent to the user's web browser.

In my project I used one of the most popular NodeJS frameworks – Express. It allows to make different api-routes to handle different http queries. I had some main routes such as '/user/login', '/user/registration', '/car/search' and etc.

So my main project structure was made with the help or React, Redux, NodeJS and Express.

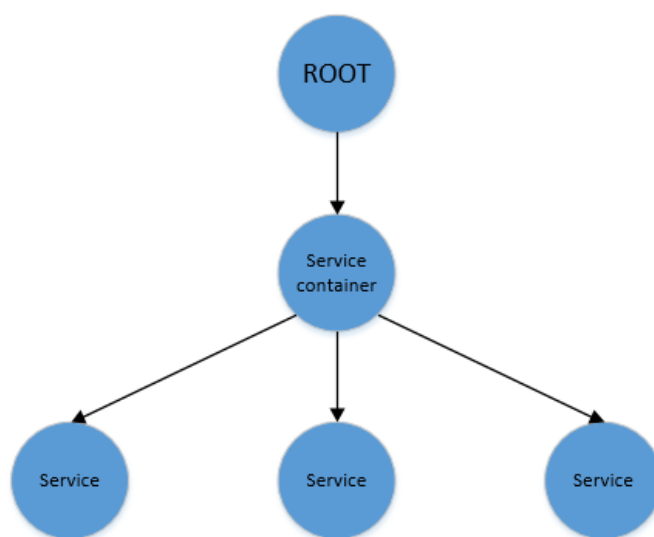
Main idea is to manipulate with server via http queries and api-routes, server goes to main data base, checks, gets or inserts data and later gives the response back to the front-end part, where Redux store catches data-changes, and then gives pieces of data to different components.

React components (stateful) check data difference between current state and previous state. And then pass data down to the child stateless components. (Picture 1)



Picture 1 – Project structure

Project data flow is based via components. Entry point is a ROOT component, which will contain Service container component and inner-based Service components. (Picture 2)



Picture 2 – Project data flow

Overall, project describes basic concepts and processes of routine maintenance. Project contains modern JavaScript frameworks, related to modern designed architecture of the automated system.

Potential automated system was compared to existing ones in many scopes and processes. The course project has shown importance of this system in the current moment of time.

The system design proves its scalability, flexibility and customizability. It provides finest user experience to the users making their maintenance easy and fast.

Dubrovski Stepan (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

AUTOMATION OF ACCOUNT OF HOURLY LOAD OF DEPARTMENT TEACHERS

There is a sufficient number of software products that automate the processes of compilation, processing, distribution and information in the process of transfer of workflow in the work of universities, as well as solutions to the hourly load of teachers in the department. The main goal of this project was to create a better application, taking into account the task, excluding the load on the system with extra functionality.

Automation of account of the hourly load of the department teachers is aimed at increasing comfort and reducing labor intensity when working with documents, saving resources spent on the preparation of new documents, as well as reducing the time required to search for the necessary document.

This program is not being too heavy, but providing a wide functional. Doesn't require the installation of third-party programs for full-fledged work. Interfaces are created to take end user a better perception and interaction. All this affects slightly system load, the speed of computer work and provide good impression after work with the system as a whole.

In accordance with the functionality of our application, there are two types of scenarios for its use. These scenarios differ in the type of end-user. In the first case, the user is a client who can handle some data. In the second case, the user is the administrator, who can also operate on the data, as well as regulate the work of users.

Load distribution is based on the list of subjects and the list of teachers defined by the user. Building this option allows you to distribute the teaching of one subject between several teachers, providing for all possible options for office work.

In the process of development, projects were assigned 2 roles:

User. In the process of the software complex using can get some information about the working process with the ability to add, modify or delete data.

Administrator. Can manage users access to the system, configure abilities of users to get or modify information.

The basic workflow can be divided into several parts. First the user enters or registers in the system. After that, the user has the ability to work with the data. It can add them by importing files of various types, or by making manual changes through the interface. After all necessary changes, the data is formatted in a single format for entering into the database. In the end, the user can output a report with the information he needs.

Dubrovski Stepan (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

DEVELOPMENT OF APPLICATION FOR HOURLY LOAD OF DEPARTMENT TEACHERS

In the development process a variety of tools have been used. Consider main of them. First of all, the programming language was chosen, this is Java. The choice fell on Java because it allows you to develop high-performance portable applications on almost all computer platforms. It has a

number of advantages, such as full independence of the bytecode from the operating system and equipment, as well as a flexible security system, in which the execution of the program is completely controlled by a virtual machine. At the moment it is one of the most popular programming languages. Java is an indispensable tool for developers and has opened up huge opportunities for them. Its community is growing and this allows it to develop as quickly as possible.

For web development HTML, CSS and JavaScript were selected. HTML5 is a tool for organizing Web content. It is designed to simplify Web design and Web development through a markup language that provides a standardized and intuitive user interface. CSS is a formal language for describing the appearance of a document written using the markup language. It is mainly used as a means of describing, visualizing the appearance of web pages written using HTML. JavaScript is commonly used as an embedded language for programmatic access to application objects. The widest application is found in browsers as a scripting language for giving interactivity to web pages.

In addition, the Apache HTTP Server and the MySQL database-based relational database management system were used for operational work with input and output data.

In order to facilitate the development of the project, some design patterns were used.

First of all, the MVC pattern was used. The choice of this pattern is explained by the fact that it is ideal for the implementation of our project. It allows you to separate different layers of development, so you can make changes that will not affect on the entire application. In our project, it helped to produce a separate development of the interface, the controller unit and the part with data storage. Since a part that works with the data and transforms it in different ways (the model) was developed, then it was possible not to worry about the non-availability of a view layer. This layer was added later, when it became clear that all internal processes occur correctly and produce a valid result. The same goes for the controller module that connects these 2 layers.

The second chosen patterns were Factory and Singleton. Factory design pattern provides an interface for instantiating a class. At the time of creation, executor can determine which class to instantiate. Singleton design pattern ensures that a single-threaded application will have a single instance of a certain class, and that provides a global access point to that instance.

During the course project implementation was automated the accounting of the hourly load of the department teachers. The project was written in Java with using various frameworks to achieve the best user interaction with the system. All the necessary functionality was implemented with the goal of maximum performance, speed and quality. The user interface was designed

in the most minimalistic style to improve the understanding of information and user experience. The project fully meets all requirements.

For testing was used JUnit, which allows us to test each program module of our project. During the tests, the application worked stably, which indicates the proper implementation of design patterns.

Kiseliov Anatoli (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

DEVELOPMENT OF PROJECT FOR PROMOTION OF A PAINTING EXHIBITION

This project is the website for promotion of the exhibition of works of painting. And therefore on this website works of painting of the artists are presented in digital form. There are four roles for interaction with this website.

The target audience of the project is first of all artists who want to show their works to the general public, and secondly art connoisseurs or just curious people, who will be interested to look at the presented works of painting.

The relevance of the development of this website seems to be quite high, since there are not too much high-quality projects in the «by»-segment of the internet.

The purpose of developing this project for promotion of the exhibition of works of painting is to automate the filing of applications of artists, who wants to demonstrate their work to the general public in digital form.

Almost all of the alternative solutions have a number of shortcomings. First of all, none of them allows to perform the exhibition of paintings in digital form. Also alternative websites are too heavy with wide functionality and most of the providing functionality is not required for our task. Some of them are additionally required the installation of third-party programs for full work. Users may experience problems with perception and interaction with their interfaces. All of this affects the speed of work in general.

The main goal of this project is to create a better application in accordance with the modern standards and technologies, excluding extra functionality that may cause loading the system.

There are four roles for interaction with this website:

- administrator (or admin) – modifies the attributes and appearance of the website, manages all of user's data, assigns moderators;
- moderator – examines the applications filed by artists, and accept or reject these applications;
- user (or registered user) – submits or withdraws the applications for adding of the paintings for the exhibition;
- guest – can visit the open sections of the website.

Krauchanka Maryia (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

TECHNICAL ASPECTS OF IMPLEMENTATION OF THE APPLICATION FOR DEFINING ENGLISH LEVEL ACCORDING TO CEFR

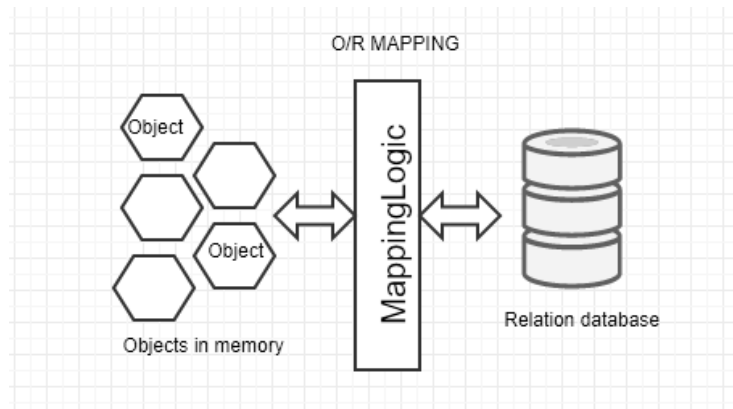
The program complex consists of two parts, exactly server side part and user interface. The first is server part, which implements connection with database, analyzing the data and transferring it to the user part.

Connection between the applications happens through the REST-ful web service, which is implemented on the server side as several endpoints, which the client application makes queries by generating HTTP requests.

Server side is written by using node.js. Node.js an open-source, cross-platform runtime environment that allows developers to create all kinds of server-side tools and applications in JavaScript.

REST APIs on server side was written by using Express.js Express is a lightweight node.js web application framework. It provides the basic HTTP infrastructure. REST APIs contains defining of application routes. Each route is a section of Express code that associates an HTTP verb (GET, POST, PUT, DELETE, etc.), an URL path/pattern, and a function that is called to handle that pattern.

MySQL database is used for storing data in application. For propose to converting data between incompatible type systems Sequelize was used. Sequelize is a promise-based ORM for Node.js. Object Relational Mapping (ORM) is the process of mapping between objects and relational database systems, so it acts like an interface between two systems hiding details about an underlying mechanism. Picture 1 shows how works ORM.

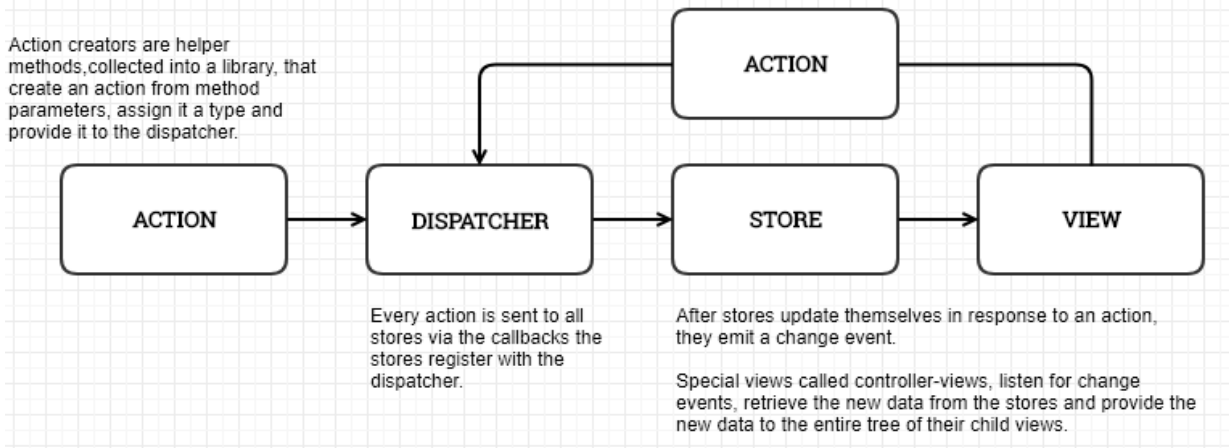


Picture 1 – Scheme of work ORM

The second part (User Interface part) of application responsible for convenient displaying to user a data, which is received. User interface is implemented by using React library, which helps to divide application by components, each component can be reused in any part of application several

times and application is easy for expand.

Redux library in application resolves problems with control of state, where the status of all your application data are saved in the object tree within a single store and the only way to change the status is to use the action - object that describes what happened. Redux controls any change of data in application, the system becomes transparent and deterministic. Picture 2 show data flow according to Redux.

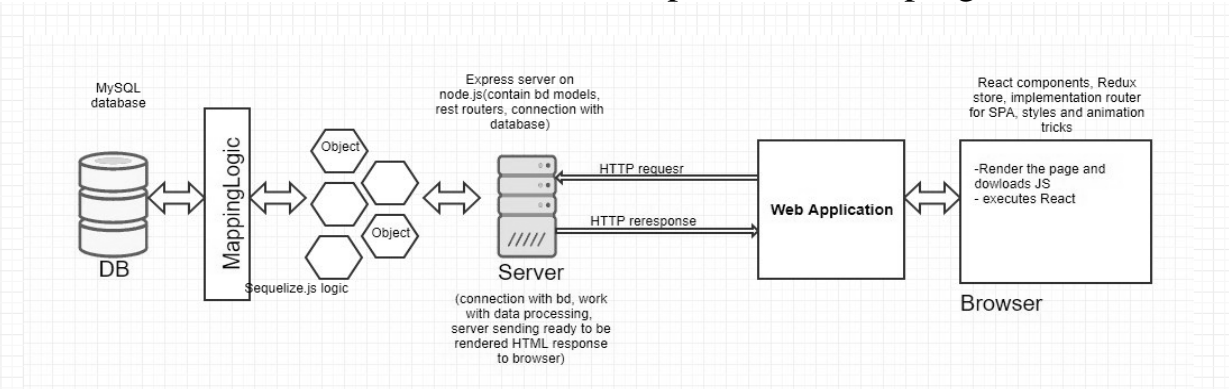


Picture 2 – Data flow according to Redux

A great advantage that application supports server side rendering. Each component is rendered on server side, not on client as usual for React. I created a server with static router. When server gets a request, it initialize a redux store and render react component and put it in response template and user gets ready document and it reduce time load on client, because components is not rendered on client, components display to the user without waiting for JavaScript to download or React to render.

Webpack was used for building project's files such as script, style files, convert scss files to css, gathering them in one file, any operation with data build is made by Webpack. Webpack reduce time for build project's files and control all files in application, build all project files into one folder.

Webpack is an open-source JavaScript module bundler. Webpack takes modules with dependencies and generates static assets representing those modules. Picture 3 show structure all components of the program.



Picture 3 – Structure all components of the program

Krauchanka Maryia (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

FUNCTIONAL OPPORTUNITIES OF THE APPLICATION FOR DEFINING ENGLISH LEVEL ACCORDING TO CEFR

The most popular type of actual controlling knowledge is computer testing. Computer testing has additional advantages in comparison with traditional blank testing:

- reduce testing time and estimation time
- instant feedback (giving result as soon as possible)
- reduce human resources
- to keep track of results of testing and analyze results of tests
- option of taking practice tests whenever you want
- no cheating
- distribute multiple versions of the exams and assignments
- it takes up less time and effort
- data can be stored on a single server
- eliminate human error in grading etc.

On account of these aspects tests become more effective, reduces testing time and costs (blank for testing etc.)

Different testing system, which provides a similar functional for creating of tests was analyzed and chosen the best approaches, moreover selected a required functional for building a test, aimed on define of English knowledge level.

Developed SPA application supports:

- registration and login by using own login and password
- separate roles and different scenarios depending on role are defined

As for coach, user with coach permissions can create a different type of English tests with different set of setting, to edit and remove created tests, to assign tests to others users and see results. Coach can see list of creating test, assignments history and personal assignment.

As for default user, user with default permissions can pass the assigning tests, to see own results, history of tests and list of assigning tests

- including different types of content in test, question can contain graphs, tables, video and audio
- creating different kind of questions such as multiple choice, single choice, checkbox, true/false etc.
- import questions from file
- create own estimation, marks, set up weight on question
- random and static order of questions
- create group of question and reused this group of question for any test

- different kind of limits for test (limit overall time on test, limit per question)
- limit quiz attempts
- external simple api, which generate link to pass the test to assigned user and link provides to see the results for the coach.

Application has convenient user interface, which based on user experience principles.

Levantsou Yaugeni (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

ARCHITECTURE OF THE WEB APPLICATION FOR AIR PRICING

Successful booking process is needed in the actual information about an itinerary, including segments information, fare basis codes, fare breakdown, taxes/fees information. Information present to user during initial booking may be stale or incomplete, so web application should obtain complete itinerary after user have made his choice. The pricing process serving for this purpose.

Pricing is processed on the GDS (Global Distribution System). The GDS's have their own data schemas and data format, in which conversation between the web application and the GDS should be established. But the web application may have it own data schemas and formats, which can be different from the GDS ones. This means, the web application should have layer, which will transform the web application data format to the format which GDS understands and vice versa. Must GDS's have security protocols, which prevents an unauthorized access. The web application and the GDS should make a "handshake" process first – exchange with security tokens. Every request to the GDS costs a money to the airline, so it's reasonable to keep connection alive for some time, after it was established. Transformer layer is responsible for all these processes.

The data shown to the customer during initial search process and the data after pricing can be different. The changes can include fare price change, additional taxes or fees, fare change or booking class can be sold out already and the customer can't continue the flow. The pricing layer is responsible for the data check and appropriate warning population. This layer also should be responsible for the successful to fail pricings statistic gathering, which is needed for the web application to decide, if caches and databases should be populated with a fresh data to lower unsuccessful pricing rate, or the application can proceed with data "as is".

Pricing responses can be quite big, especially for the multipound flights – flights with 3 or more destinations cities, or flights for groups of the custom-

ers with different PAX (passenger) types. Simultaneous users can give high amount of a workload on the network layer. The caching can be used to reduce amount of data, send through the network. The caching can be done as the simple map like storage. The user's session data or priced itinerary data can serve as the key. Nosql databases is the best choice for this kind of data storage. The pricing layer also should be responsible for the cache saving.

The next layer is the controllers layer. The controllers layer is responsible for the calls to the inner services, like pricing, for the user session maintenance and returning the response, based on the information, pricing layer have returned. The controllers layer should cache user session information also. The REST controllers are the best choices for this task. They can be implemented using Spring. For the user session data caching Regis or MongoDB is the best choices, because it should be easily retrieved, but storage should be reliable, so decisions like Memcached or Guava cache isn't fit for this task.

The last layer is the UI layer. It should start a conversation with the controller's layer, receive and the pricing results. After that, the UI should present the customer with the priced itinerary and with the warnings, if there were changes in the itinerary user should be aware of. The UI layer responsibility is to make final decision, to let user process with the current data, or user should be redirected to the initial search page. If user data is valid enough, booking flow can be started.

Levantsou Yaugeni (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

AIRLINE OFFERS VERIFICATION

Most modern airlines get information about fares, and about applicable fares benefits as well, vacant places and actual price from global distribution systems. Global distribution system – a computer reservation system, typically owned jointly by airlines in different countries, that includes reservation databases of suppliers in many countries. This term has largely replaced "computerized reservation system (CRS)" as the term of choice within the industry.

The data about fares filled in GDS by the Airline Tariff Publishing Company (commonly known as ATPCO). It is a privately held corporation that engages in the collection and distribution of fare and fare-related data for the airline and travel industry. The company serves as a single source for airline content around the world.

During initial selection flow, when customer choose routes, dates, trip type for the flight and then selects the one, that's fits for him the most from offered by airline, nothing booked on the host. During initial selection, the

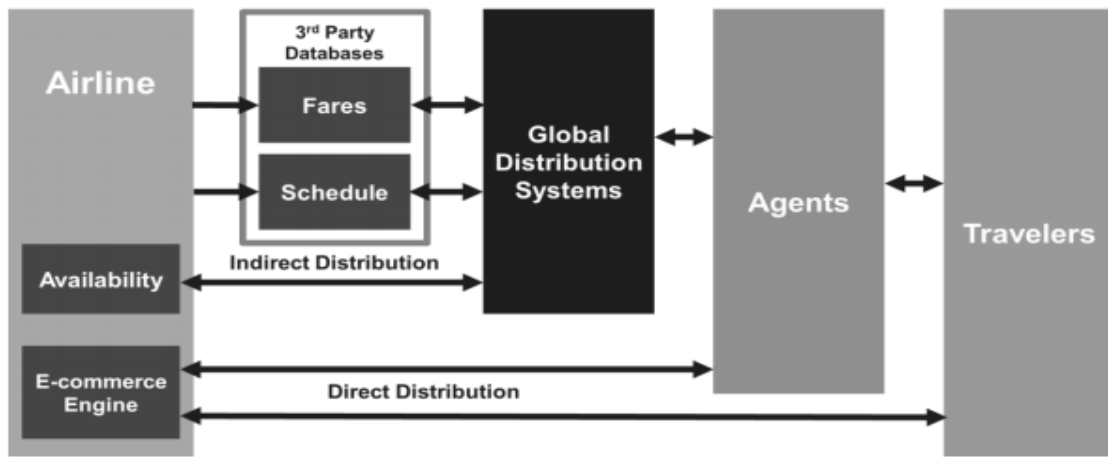
GDS searches for the cheapest applicable fare. It can depend on the date of search, departure and arrival dates and locations, PAX (passengers) composition and so on. But most modern airline web applications trying to avoid direct calls to a GDS. The reason is simple – it is cost a lot money to airlines for each call. Main methods to avoid it – to keep data cached after each customer searches for the flight or to keep your own database, which get data from time to time directly from the ATPCO and whole module in application, that's will do fare calculation. Most modern airlines trying to combine the database and caches, because calls to database slow and it is a burden for the application infrastructure.

While user choosing, price can change, or it can be completely different fare, benefits for the fare can change, like refundability or rebooking rules. These changes can be not acceptable for a user or for an airline. Also, the booking class can be sold out for this fare, so it can fail on host if user try to book it. Another one issue – results shown to user during the initial selection flow can be persisted in cache results of customers, that's searched this routes and dates. This data also can be outage with high probability, so this data also can be invalid.

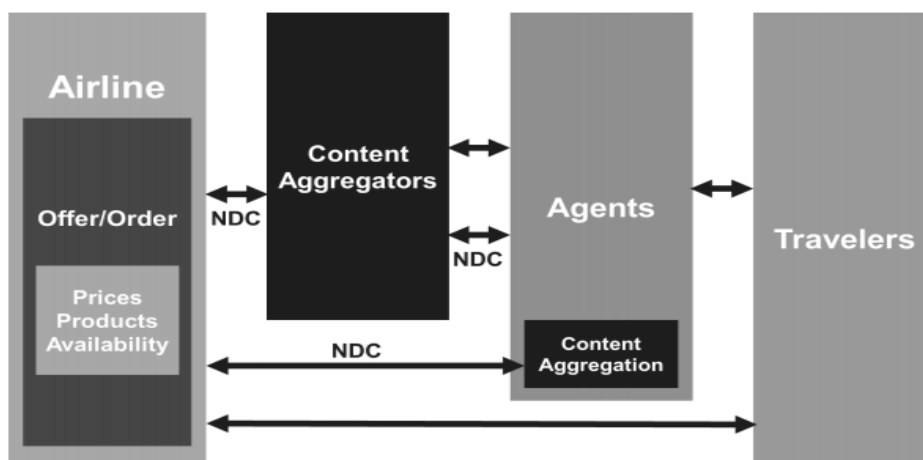
It leads to idea, airlines need to verify the chosen by customer flight until it's booked in the GDS. It's can be achieved by pricing flights on a GDS during actual booking. Airline's web application can compare the chosen by a user flight and the one received from a GDS and it can decide, is it not critical enough changes for an airline and is the new flight is similar enough to satisfy user. Or just to show error, that's flight is no longer available, and user should return to the initial selection flow.

The main alternative to air offer verify – do not use any caches and book directly. But direct calls to GDS is expensive and airline need to reduce costs. It can be achieved by system, that's bypass global distribution systems and use custom one, like Radixx. It's means no need to make expensive calls to the GDS. It is making possible to make booking very close to the moment the customer makes choice of the flight. But it's have a lot its own issues: airline needs to maintain such system, it's deployed on their own databases, it's hard to cooperate with other airlines, like using their aircraft in case of connection flights. Must of airlines today still works with GDS directly.

Another alternative business model, that's do not require air offer validation flow is IATA NDC protocol. NDC (New Distribution Capability) is a travel industry-supported program (NDC Program) launched by IATA for the development and market adoption of a new, XML-based data transmission standard (NDC Standard). The NDC Standard enhances the capability of communications between airlines and travel agents. The NDC Standard is open to any third party, intermediary, IT provider or non-IATA member, to implement and use (picture 1, 2).



Picture 1 – Tradition flight distribution flow



Picture 2 – Air retailing in NDC

The NDC Standard enables the travel industry to transform the way air products are retailed to corporations, leisure and business travelers, by addressing the industry’s current distribution limitations:

Product differentiation and time-to-market.

Access to full and rich air content;

Transparent shopping experience.

NDC is B2B (Business to business) protocol. Every order is valid by default during flow, even if it’s changed on host.

Zakrzhny Artsiom (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

RESERVE STORAGE DATA ON THE CLUSTER

Information is the main unit in any big or small production. Important information must be safely stored, received, updated and deleted. Several trends that have begun in the past few years, including high-speed storage

solutions, and explosive growth in the amount of digital content demand storage, did cluster distributed storage the relevance product now and in future. The target audience of the product is any company, any production that needs reliable, fast, replicated data storage.

Distributed data storage on a cluster was developed, using the architectural style of the REST. The main goals are reliable storage of data on different physical machines in the network, reducing the load on individual machines, and the ability to recover data. Plus, standard operations on data: add, delete, update, get. Clustering distributes work loads to each machine, manages the transfer of workloads between machines, and provides access to all files from any machine regardless of the physical location of the file.

In many solutions often use the master node to access cluster nodes. But in my solution master node is missing and each node acts as an interface for user interaction. This allows not using a high-performance machine for the master. All nodes need the same performance. Metadata about the state of the cluster is stored on each node. Also every node recording all actions that user made with the cluster. For this uses ACL logging. Every action is recorded in Data Base related with cluster. It's improves security of application.

Exist Replication transparency, to support scalability and exist load balancing, we may wish to replicate files across multiple servers. When the GET request comes on node, node gives random number of replica for reduce the load on the system. Clients should be unaware of this. The number of replicas is programmed before cluster start and can't be changed in runtime. This system uses active replication, every request forwarded to all replicas of node.

Implemented a transaction system. If during the operation of adding, updating, deleting data on the node, one of the replicas will fail, but the transaction will already begin, then rollback will be executed.

Also an important point is the cacheability. Cache is a software component that stores data so future requests for that data can be served faster; the data stored in a cache might be the result of an earlier computation, or the duplicate of data stored elsewhere. Two types of cache are used in project application: LFU, LRU. If information hasn't in cache that data get from Data Base.

All configuration of the cluster (number of nodes, network node addresses, cache type and size) is stored in the property file that is read at start-up.

Zakrzhny Artsiom (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific advisor **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

ARCHITECTURE OF CLUSTER FOR RESERVE STORAGE DATA

Web application is written in Java, servlets are used from the specification Java EE.

The project uses REST architecture. RESTful web service is a way of providing interoperability between computer systems on the Internet. REST-compliant Web services allow requesting systems to access and manipulate textual representations of Web resources using a uniform and predefined set of stateless operations. All data presented in JSON format. Methods uses in this RESTful web service:

- GET; requests a representation of the specified resource.
- POST; requests that the server accept the entity enclosed in the request as a new subordinate of the web resource identified by the URI.
- PUT; requests that the enclosed entity be stored under the supplied URI. If the URI refers to an already existing resource, it is modified.
- DELETE; deletes the specified resource.

All nodes are independent on each other. Nodes that are replicas work as a single node. All Metadata of cluster store in separate table ACL. The data storage algorithm is used exactly the same as in the hash map. Based on the key, the hash code is calculated and the required node is determined, decreases the probability of collisions. Data store in cache, but if data doesn't exist in cache, data get from relation Data Base. Therefore, system has quick access by keys, which increases the value of this application.

Секция 4. Методика преподавания физики

Председатели:

Шершнев Евгений Борисович, канд. техн. наук, доцент

Желонкина Тамара Петровна, ст. преподаватель

П.Д. Бабаев (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А.Н. Годлевская**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ К УРОКАМ ИЗУЧЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА ПО ФИЗИКЕ В СЕДЬМОМ КЛАССЕ

В Республике Беларусь физику изучают с седьмого класса, в Республике Туркменистан – с шестого. Количество часов, еженедельно выделяемых для уроков по данному предмету неодинаково: в Туркменистане в каждую неделю проводится три урока физики во всех классах, в Беларуси число часов, выделяемых для изучения физики, неодинаково в разных классах и меньше, чем в Туркменистане. Однако программа по физике, основное содержание учебного материала и используемые методы обучения одинаковы в обеих странах. Поэтому освоение методики преподавания физики в белорусской школе полезно для будущего учителя, и будет несложно адаптировать собственные разработки к условиям Туркменистана.

В настоящее время в соответствии с концепцией учебного предмета «Физика» [1] акцентирована проблема практико-ориентированного обучения и воспитания учащихся. На начальном этапе изучения физики этот подход может быть особенно эффективным как средство привития и развития интереса учащихся к этой науке, мотивации их к изучению предмета и глубокому его пониманию. Наличие мотивации является одним из условий создания прочной основы для освоения физики на более высоком уровне на третьей ступени обучения, и решения других задач.

Основным видом занятий по физике являются уроки изучения нового материала. С ними связано создание базы для организации практических и лабораторных занятий по предмету, внеурочной и исследовательской работы учащихся, подготовки их к интеллектуальным соревнованиям. Поэтому будущему учителю важно, прежде всего, научиться разрабатывать именно уроки изучения содержания материала, включенного в программу по физике для учащихся, начинающих изучать этот предмет. Это невозможно без предварительного ознакомления с содержанием нормативных документов, регламентирующих работу учителя и учащихся. Целью настоящей работы автора стало изучение содержания

таких документов, составление перечня уроков изучения нового материала, определение возможных форм организации каждого из них.

Основные нормативные документы, в которых сформулированы требования относительно содержания и организации учебно-воспитательного процесса по физике и его результатов, следующие:

- кодекс Республики Беларусь об образовании;
- концепция учебного предмета «Физика» [1], утвержденная приказом Министерства образования Беларуси (МОБ) 29.05.2009 № 675;
- образовательный стандарт учебного предмета «Физика» (VI–XI классы) [2], утвержденный постановлением МОБ 29.05.2009 № 32;
- нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам [3], утвержденные приказом МОБ 29.05.2009 № 674, разработанные на основе Закона Республики Беларусь от 5 июля 2006 года «Об общем среднем образовании» [4] и др.

Кроме нормативных, имеются также документы, предназначенные для научно-методического сопровождения образовательного процесса:

- типовой учебный план базовой школы на 2017/2018 учебный год [5], утвержденный постановлением МОБ 28.02.2017 № 14;
- учебные программы по физике [6];
- показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся при осуществлении контроля с использованием десятибалльной шкалы, установленные в [7] и др.

Для оказания методической помощи учителю разработано «Примерное календарно-тематическое планирование на 2017/2018 учебный год. Физика. Астрономия» [8] и опубликовано инструктивно-методическое письмо МОБ [9]. Учителю необходимо знать содержание учебных пособий для учащихся и методические рекомендации, содержащиеся в пособиях для учителей, указанных в [9].

Полная информация об учебно-методическом обеспечении учебного предмета «Физика» в 2017/2018 учебном году размещена на национальном образовательном портале (<http://www.adu.by>)

В результате изучения перечисленных документов автором сообщения установлено, что для изучения физики в седьмом классе базовой школы выделено 70 часов, из которых 35 запланированы в [8] как уроки изучения нового материала. Новые знания учащиеся могут получить также на комбинированных уроках и уроках решения задач, при выполнении лабораторных работ и на уроках-конференциях.

Основные выводы, сделанные автором в итоге работы, следующие:

- перед началом разработки урока по определенной теме нужно: четко выделить требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся; изучить содержание учебных пособий для учащихся и научно-

методическую литературу об особенностях организации уроков изучения нового материала; отобрать основной и дополнительный материал к уроку; определиться в отношении формы его организации и педагогических средств для его успешного обеспечения;

– на этапе разработки урока следует: сформулировать цели урока в соответствии с требованиями [1, 2, 6, 9], определить его структуру; создать план-конспект урока; подготовить опыты (и отработать технику эксперимента) и иллюстративный материал, определить место их рационального использования на уроке; «проиграть» урок;

– в ходе урока необходимо: следить за рациональным расходованием учебного времени; активизировать деятельность учащихся посредством создания проблемных ситуаций, разнообразя деятельность учащихся на уроке, строго следовать намеченному плану, организовать обратную связь в целях своевременного выявления и устранения затруднений учащихся в усвоении новых знаний.

Литература

1. Концепция учебного предмета «Физика», утвержденная приказом Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2009 № 675. [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by.

2. Образовательный стандарт учебного предмета «Физика» (VI–XI классы) [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by.

3. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам, утвержденные приказом Министра образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 674 (с изменениями и дополнениями от 29.09.2010 № 635). [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by.

4. Закон Республики Беларусь от 5 июля 2006 года «Об общем среднем образовании» / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 108, 2/1238. [Электронный ресурс] Режим доступа: www.pravo.by.

5. Тыпавы вучэбны план базавай школы на 2017/2018 навучальны год [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by

6. Учебные программы для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. Физика. VII–IX классы. – Минск: Национальный институт образования, 2017. – [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by.

7. Оценка результатов учебной деятельности учащихся по учебному предмету «Физика» [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by.

8. Примерное календарно-тематическое планирование «Физика. Астрономия. VII–XI классы» (Минск: Национальный институт образования, Аверсэв, 2017). [Электронный ресурс] Режим доступа:

www.adu.by/images/2017/08/KTP_Fizika_7-9_kl.pdf.

9. Инструктивно-методическое письмо министерства образования Республики Беларусь «Об организации в 2017/2018 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий в учреждениях общего среднего образования», 21 июля 2017 г. [Электронный ресурс] Режим досупа: <http://adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2017-2018-uchebnyj-god/1262-instruktivno-metodicheskie-pisma.html>.

А.С. Боховцова (МГУ имени А.А. Кулешова, Могилев)
Науч. рук. **Т.Ю. Герасимова**, канд. пед. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ФИЗИКЕ

Повышение эффективности обучения всегда стояло на первом месте при организации учебного процесса. Внедрение компьютеров в образовательную среду позволяет решить много дидактических, методических, организационных проблем.

Применение компьютера не изменяет сроки обучения, а зачастую применение электронных образовательных программ на уроке требует больше времени, но дает возможность учителю более глубоко осветить тот или иной теоретический вопрос. При этом использование широких возможностей компьютера (мультимедийность процесса) помогает учащимся вникнуть более детально в те физические процессы и явления, изучить важные теоретические вопросы, которые не могли бы быть изучены без использования интерактивных моделей.

В Республиканской программе «Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года» дается следующее определение электронного средства обучения (ЭСО): это программно-методическое обеспечение для использования учащимися в образовательном процессе по конкретному предмету на всех этапах образовательного процесса [[1, с. 7](#)].

К электронным средствам обучения предъявляются следующие требования: психологические, педагогические, эргометрические, эстетические и технические.

Основными компонентами ЭСО, разрабатываемыми на кафедре общей физики, являются электронные учебные пособия, электронные помощники и локальные сайты.

С точки зрения содержания ЭСО должно обеспечивать полноту представления предметной области (физика), соответствовать образовательному

стандарту учебного предмета, быть актуальным, обеспечивать системность и целостность.

На кафедре общей физики в рамках дипломного проекта создается электронное средство обучения по теме «Электростатика». Процесс создания ЭСО включает два этапа – предварительный этап и этап непосредственной разработки ЭСО. Оба этапа равноценны и взаимосвязаны.

В ходе предварительного этапа осуществлялась подготовка учебных и методических материалов, необходимых для создания электронного средства обучения.

Учебный материал по теме «Электростатика» был представлен в виде учебных модулей. Учебный модуль – определённая доза информации и действий, достаточная для формирования знаний в соответствии с педагогическими и дидактическими задачами обучения [2, с. 8].

Каждый учебный модуль содержит внутренние и внешние логические и содержательные связи, которые определяют место и роль каждого структурного элемента модуля и учебного модуля как системного образования.

Было осуществлено планирование управляемой учебной познавательной деятельности учащихся, которая включает следующие этапы: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение и систематизацию.

Описаны структурные элементы физических знаний по теме. Основными целями структурирования являются: создание такой структуры учебного материала, которая оказалась бы наиболее рациональной и экономной с точки зрения целостного усвоения и хранения в долговременной памяти обучаемых; встраивание в создаваемую структуру способа уплотнения знаний, их свертывания и развертывания, чтобы освободить учащихся от необходимости держать в памяти большой объем информации.

На данном этапе подобран и описан теоретический материал темы. Разрабатывается и подбирается электронный демонстрационный материал по учебным модулям (создается база компьютерных моделей по теме «Электростатика»). Компьютерная модель позволяет управлять поведением объектов на экране компьютера, изменяя величины числовых параметров, заложенных в основу соответствующей математической модели. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом эксперимента наблюдать в динамическом режиме построение графических зависимостей от времени ряда физических величин, описывающих эксперимент.

Литература

1. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г.: утв. Министром образования Республики

Беларусь 24.06.2013.; №1174// Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] ЮрСпектр, Национальный Центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 19 с.

2. Герасимова, Т.Ю. Частные вопросы преподавания физики в средней школе: пособ.: в 5 ч. Ч. 1 / Т.Ю. Герасимова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2012. – 276 с.: ил.

А.В. Бурачков, Н.А. Черненко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина, С.А. Лукашевич**, ст. преподаватель

ВИДЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

По мере изучения учебного материала знания учащихся расширяются и углубляются, осуществляется их развитие. Эффективность этого процесса определяется с помощью следующих видов контроля: предварительного, поурочного (текущего), тематического, периодического и итогового.

Предварительный контроль проводится перед изучением тех тем или разделов курса физики, которые изучались ранее (например, на первой ступени обучения или в смежных предметах), и ставит целью выявление исходного уровня знаний для правильной организации учебного процесса и индивидуальной работы с учащимися.

Предварительный контроль по физике, как правило, проходит с помощью фронтальной устной проверки, тестовых заданий, письменных работ.

Поурочный контроль учебной деятельности учащихся осуществляется с целью проверки и оценки усвоения учащимися учебного материала в ходе познавательного процесса и представляет собой систематический учет знаний и умений по физике. При этом выявляется знание физического содержания учебного материала, причинно-следственных связей между явлениями, характерных зависимостей между величинами, умения применять знания и др. Вместе с этим учитываются и оцениваются мыслительные операции, познавательные и общеучебные умения учащихся, использование ими рациональных способов выполнения заданий, их индивидуальные и личностные образовательные качества. Наряду с этим учитываются также предыдущие достижения учащимися целей обучения физике.

При таком контроле проверяется и оценивается целостный познавательный процесс, и его оценка носит интегральный характер, является показателем, в совокупности отражающим и характеризующим результаты учебной деятельности учащихся.

Поурочный контроль имеет стимулирующее, корректирующее (и самокорректирующее) и воспитательное значение, снижает уровень тревожности учащихся, способствует гуманизации процесса обучения физике.

Для поурочного контроля целесообразно использовать индивидуальный и фронтальный опрос, физические диктанты, метод тестирования, кратковременные контрольные работы, наблюдения, лабораторные работы и др.

Тематический контроль – проверка и оценка степени усвоения учащимися учебного материала определенной темы курса физики. Особенности его в том, что знания и умения выявляются не по отдельным элементам (как в поурочном контроле), а в логической системе, соответствующей структуре учебной темы. При тематическом контроле предлагаются более общие задания, направленные на осмысление взаимосвязей явлений и закономерностей, структуры всей темы, побуждающие изучать явления в их развитии. При таком контроле важно установить глубину, системность, полноту, прочность знаний, умения делать обобщения и выводы, устанавливать межпредметные связи и др. В связи с этим требования к оценке результатов учебной деятельности при тематическом контроле возрастают, поскольку оцениваются достижения учащихся за относительно завершённый этап обучения.

При тематическом контроле эффективными могут быть контрольные работы, метод тестирования, зачеты, устный опрос, лабораторные и практические работы, рефераты и др.

Периодический контроль осуществляется с целью проверки уровня усвоения учащимися учебного материала по физике за длительный период и при необходимости может проводиться в конце четверти, триместра или полугодия. Основные идеи его организации, методы и формы проведения значительно не отличаются от принципов организации тематического контроля, но позволяют более эффективно выявлять и учитывать динамику индивидуальных учебных достижений учащихся в процессе изучения физики.

Итоговый контроль проводится по всему курсу физики с помощью письменных работ, дидактических тестов и экзаменов.

Е.П. Верещагина (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВОВ УЧЕНИЯ

Мотивы, побуждающие к приобретению знаний, могут быть различными. Однако среди всех мотивов обучения самым действенным

является интерес к предмету. Интерес к предмету осознается учащимися раньше, чем другие мотивы учения. Именно интересом они чаще всего руководствуются в своей деятельности, он для них более значим и потому является действенным, реальным мотивом учения. Однако из этого, не следует, что обучать школьников нужно лишь тому, что им интересно.

Интерес — мощный побудитель активности личности, под его влиянием все психические процессы протекают особенно интенсивно и напряженно, а деятельность становится увлекательной и продуктивной.

Поэтому задача учителя состоит в том, чтобы поддерживать любознательность и стремиться сформировать у учащихся устойчивый и интерес к предмету. Наибольший эффект на занятиях дают ситуации, в которых учащиеся сами должны: отстаивать свое мнение; принимать участие в дискуссиях и обсуждениях; задавать вопросы своим товарищам и преподавателям; оценивать ответы и письменные работы товарищей; заниматься обучением отстающих; объяснять более слабым товарищам непонятные места; находить несколько вариантов возможного решения познавательной задачи. Успех обучения определяется отношением учащихся к учению, их стремлению к познанию, осознанным и самостоятельным приобретением знаний, умений, а поскольку познавательный интерес выражается в стремлении глубоко изучить данный предмет, вникнуть в сущность познаваемого, то развитие и становление интереса наблюдается в условиях развивающего обучения. Опыт самостоятельной деятельности содействует тому, чтобы любопытство и первоначальная любознательность переросли в устойчивую черту личности — познавательный интерес.

А.А. Веркеенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

СОВРЕМЕННЫЙ УРОК ФИЗИКИ

Прежде всего, современный урок рассматривается как система, все элементы которой направлены на достижение основных целей обучения, на формирование активно мыслящей, самостоятельной личности, обладающей развитыми творческими способностями, сами компоненты системы, и их структура разными авторами определяются по-разному. Так, И.Я. Лернер компонентами процесса обучения и, следовательно, урока как части процесса обучения считает учебный материал (его содержание), учителя и учащихся. М.И. Махмутов уточняет предложенную систему: структурными компонентами процесса обучения можно

считать содержание учебного материала, методы обучения, способы деятельности, формы и средства обучения. Более детально фиксирует компоненты урока Г.Д. Кириллова: цель урока, содержание учебного материала, методы и приемы обучения, способы организации. Однако, несмотря на различия в понимании содержания системы компонентов урока, педагоги и методисты сходятся в требовании единства и взаимосвязи между всеми компонентами.

Прежде чем определить систему современный урок физики, остановимся на одном чрезвычайно важном вопросе. Чтобы успешно провести урок, сначала надо определить конечную цель деятельности учителя на уроке - чего он хочет добиться, потом установить средство - что поможет достижению цели, а затем определить способ - как действовать, чтобы достигнуть цели. Очевидно, что нечетко сформулированная цель урока усложняет процесс деятельности учителя и искажает заранее планируемый результат. Однако, поскольку цель урока ставится заранее, до начала его практического осуществления (речь идет и о подготовке, и о проведении урока), мы позволим себе упростить систему и не рассматривать цель как компонент урока.

Итак, современный урок физики – это такая форма организации процесса обучения, при которой компоненты системы урока (содержание учебного материала, методы обучения и формы организации учебного процесса) существуют в строгой взаимосвязи и определяются целью урока.

Говоря о содержании учебного материала, следует иметь в виду два требования, которые позволяют сделать урок физики истинно современным. Первое требование заключается в соответствии содержания образования уровню современной науки – физики.

Второе требование к содержанию учебного материала современного урока физики касается его структурирования. В зависимости от формы организации учебного процесса, структуры урока, этапов «разворачивания» учебных ситуаций урок приобретает тот или иной вид. Классификация уроков, определение их типов и видов является проблемой дидактики.

А.А. Гузовец (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Выполнение учащимися, опытов и наблюдений в домашних условиях является важным дополнением ко всем видам экспериментальных

практических работ, проводимых ими в школьных кабинетах, мастерских, на опытных участках и в производственных условиях.

Особое значение домашние опыты и наблюдения имеют для развития познавательного интереса и творческих способностей школьников, для формирования у них экспериментальных умений и навыков. Выполнение домашних опытов и наблюдений играет особенно важную роль в подростковом возрасте, так как в этот период перестраивается характер учебной деятельности школьника. Подростка уже не всегда удовлетворяет то, что ответ на его вопрос есть в учебнике. У него появляется потребность получить этот ответ из жизненного опыта, наблюдений за окружающей действительностью, из результатов собственных экспериментов.

Таким образом, с одной стороны, возраст подростка требует новых путей получения знаний, а с другой — курс физики располагает большими возможностями удовлетворить и развить этот интерес. Известно, что сознательно-положительное отношение учащихся к учению возникает тогда, когда учение удовлетворяет их познавательные потребности, благодаря чему знания приобретают для них определенный смысл как необходимое и важное условие подготовки к будущей самостоятельной жизни. Домашние опыты и наблюдения, проводимые учащимися: дают возможность расширить область связи теории с практикой, развивают интерес к физике и технике, рождают творческую мысль и развивают способность к изобретательству, приучают учащихся к самостоятельной исследовательской работе, вырабатывают у них наблюдательность, внимание, настойчивость и аккуратность, дополняют демонстрационный эксперимент учителя и классные лабораторные работы тем материалом, который не может быть получен в классе, приучают учащихся к сознательному труду.

Роль домашнего эксперимента и наблюдений особенно велика при формировании понятий, где необходима опора на конкретный материал, на чувственное восприятие предметов и явлений.

Дидактические цели применения домашних опытов и наблюдений заключаются в повышении качества обучения учащихся, их подготовки к общественно полезному труду, в развитии творческих способностей. Таким образом, домашний физический эксперимент способствует реализации основных функций: обучающей, развивающей, воспитательной, повторительно-закрепляющей и контролирующей.

Обучающая функция домашних опытов и наблюдений проявляется в том, что они служат средством приобретения новых знаний; содействуют более глубокому пониманию учащимися физических явлений, процессов, теорий; способствуют приобретению умений и навыков в обращении с приборами, измерительными инструментами, таблицами; позволяют привить умение и навыки в составлении плана проведения

наблюдений и опытов; развивают навыки измерения физических величин и анализа их взаимосвязи; служат средством практического ознакомления учащихся с наблюдением и экспериментом как методами научного познания.

Развивающая функция заключается в том, что домашний эксперимент вызывает у учащихся интерес к физике и технике, развивает способности к изобретательству и техническому творчеству. Воспитательная функция домашнего эксперимента позволяет выработать и развить внимательность, наблюдательность, аккуратность, настойчивость в работе; приучает школьников к сознательному целенаправленному труду и воспитывает самостоятельность как черту личности.

Повторительно-закрепляющая функция домашних опытов и наблюдений состоит в том, что они являются средством повторения и закрепления ранее полученных знаний, умений и навыков. Контролирующая функция состоит в том, что позволяет учителю судить о качестве усвоения знаний учащихся и уровне сформированности умений применять их на практике, а также о развитии познавательных интересов и их творческих способностей.

На начальном этапе учителю физики необходимо познакомить учеников со структурой и правилами выполнения домашних экспериментальных заданий. С этой целью необходимо объяснить порядок выполнения заданий, правила записи результатов измерений и наблюдений; обратить внимание на цель эксперимента или наблюдения, на ее формулировку, выводы, полученные из опытов, их контроль.

Чаще всего домашние экспериментальные задания проводятся для закрепления и повторения изученного на уроке материала. Эту функцию выполняют экспериментальные задачи, для решения которых все данные учащиеся получают из опытов и измерений. В таких заданиях учащимся предлагается не воспроизведение изученного материала, а применение полученных знаний и умений в новых ситуациях. Например, после изучения понятия «механическая работа» учащимся предлагается вычислить механическую работу, полученную при подъеме какого-либо тела на некоторую высоту (например, на 1 м), а затем работу, полученную при движении тела по горизонтальной поверхности на расстояние, равное высоте подъема (при равномерном движении).

Выполнение такого задания конкретизирует понятия «механическая работа», «единица работы», а также способ расчета работы при подъеме и при перемещении по горизонтальной поверхности.

Обсуждение результатов этого задания на уроке позволяет избежать того, что учащиеся, вычисляя работу при перемещении по горизонтальной поверхности, за силу тяги принимают силу тяжести, а не силу, равную силе трения скольжения.

А.А. Гузовец (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

РОЛЬ И МЕСТО УЧЕБНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

подавляющее число изучаемых физических явлений, понятий, закономерностей не может быть хорошо усвоено учащимися без тщательно разработанной системы опытов, отвечающих требованиям методики и техники демонстрирования. Демонстрационный эксперимент не может быть подменен примерами из жизненных наблюдений учащихся. Во-первых, эти наблюдения неодинаковы у разных учащихся, а поэтому они не могут явиться основой для формирования нового знания. Во-вторых, то или иное явление или процесс, наблюдаемое в природе или технике, происходит в сложной взаимосвязи с другими побочными явлениями. Демонстрационные опыты воспроизводят эти явления с минимальным числом побочных факторов. Благодаря этому у учащихся имеется возможность непосредственно наблюдать особенности изучаемых явлений или закономерностей, выделять их существенные черты и т. д.

Помимо важной роли демонстрационных опытов в усвоении содержания нового учебного материала, они имеют большое значение в выработке у учащихся экспериментальных умений и навыков. В процессе восприятия и осмысливания демонстрационных опытов школьники учатся наблюдать за физическими явлениями, обрабатывать результаты измерения, использовать различные физические приборы и т. д. Все это подготавливает учащихся к самостоятельным экспериментальным работам, осуществляемым в виде фронтальных опытов, лабораторных работ, экспериментальных задач или работ физического практикума.

Велика роль демонстрационных опытов при повторении учебного материала. Повторно проводимые опыты позволяют школьникам ярче воспроизвести в памяти ранее изученный материал, глубже вникнуть в сущность физических явлений и закономерностей, подметить ранее ускользнувшие от внимания черты и свойства изучаемых объектов. Одним из методов демонстрационного эксперимента является экспериментальный метод в преподавании физики. Значение этого метода состоит в том, что он в доступной форме знакомит учащихся с одним из методов самой науки физики. Кроме того, этот метод в силу своей высокой наглядности является наиболее педагогически эффективным.

Различают следующие виды школьного физического эксперимента: демонстрационные опыты учителя, лабораторные работы, фронтальные опыты, работы физического практикума, экспериментальные задачи, внеклассные эксперименты. Все эти виды школьного физического

эксперимента обеспечивают осуществление принципов наглядности, сознательности, активности познавательной деятельности учащихся, политехнизма в преподавании курса физики.

О.Т. Гурбанова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.Н. Годлевская**, канд. физ.-мат. наук, доцент

УГЛУБЛЕНИЕ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ НА УРОКЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ДАВЛЕНИЕ СВЕТА»

Давление света является одним из тех физических явлений, которые могут быть объяснены как на основе волновых, так и на основе квантовых представлений о свете. В первом подходе механизм этого явления связывают с действием на электроны вещества силы Лоренца, обусловленной воздействием магнитного поля электромагнитной волны. Объяснение и расчет давления света в этом варианте теории не представляет сложности для понимания учащимися, так как они уже имеют необходимые для этого базовые знания по электродинамике. Значительно сложнее в методическом отношении объяснить и рассчитать давление света на основе квантового подхода. В этом варианте теории нужно использовать новые для учащихся корпускулярные представления о свете, понятия об энергии и импульсе фотона, опираться на оптико-механическую аналогию при рассмотрении взаимодействия отдельного фотона с освещаемой поверхностью и возможных его вариантов (частичное или полное отражение и поглощение излучения). Еще одно принципиальное отличие, которое следует учитывать при вычислении давления света, связано с тем, что изменение импульса рассчитывают для отдельного фотона, а давление света – суммарный эффект, обусловленный взаимодействием с веществом большого числа фотонов. (Учащихся «ставит в тупик» вопрос о том, какое давление оказывает один фотон.) Эффективным средством для углубления и закрепления знаний о давлении света, свойствах фотонов, применения в новых условиях второго закона Ньютона, сведений по фотометрии и геометрической оптике и – на этой основе – для систематизации знаний по физике является решение задач.

При разработке урока решения задач по теме «Давление света» нами ставились следующие цели:

научить учащихся решать задачи различной сложности о давлении света; развивать логику и творческое мышление учащихся, формировать у них навыки исследовательской деятельности;

расширить кругозор и способствовать формированию научного мировоззрения учащихся развивать способность работать в группе;

воспитывать добросовестное отношение к труду.

Кроме этого, автором статьи ставилась задача приобретения профессиональных компетенций будущего учителя посредством совершенствования собственной методической и предметной подготовки, освоения педагогических приемов общения с учащимися, и др.

Опишем кратко структуру и содержание урока.

В структуре урока решения задач по теме «Давление света» выделены организационный этап, краткое повторение теоретического материала, этап решения задач, домашнее задание и комментарий к нему, подведение итогов.

На организационном этапе урока учащимся было сделано предложение – сформулировать цели урока после повторения изученного на предыдущем уроке теоретического материала.

Затем была произведена актуализация изученного ранее материала по теме занятия, организованная в форме кратковременного фронтального опроса по следующим вопросам:

- Какую величину, по определению, называют давлением?
- Как объясняют давление света на основе электромагнитной теории?
- Кем впервые было рассчитано давление света на основе волновых представлений о свете?
- Объясните суть опыта Лебедева по измерению светового давления. Какие затруднения необходимо было преодолеть в этом опыте?
- Как объяснить световое давление на основе квантовых представлений о свете?
- Запишите и поясните формулу, по которой можно рассчитать давление света.
- Какие фрагменты изученного материала оказались сложными для понимания?
- Какие способы преодоления этих сложностей вы знаете? Какими могут быть цели нашего урока?

Таким образом, в завершение опроса было организовано самоопределение учащихся в отношении целей урока:

- рассчитать давление света в частных ситуациях;
- анализируя ситуации, описанные в разных задачах, углубить понимание механизма возникновения давления света и его объяснения на основе квантовых представлений;
- научиться комбинировать сведения из разных разделов физики при расчете светового давления и анализировать полученные результаты.

Далее учащимся были предложены задачи из сборника [1] – единым блоком (№ 1759, 1760, 1762 – 1766), в который были включены задачи, при решении которых нужно было применять знания о разных физических явлениях:

№ 1759. На поверхность площадью $S=1,0 \text{ дм}^2$ падает световой пучок, такой, что ежеминутно к поверхности доставляется энергия $E = 63 \text{ Дж}$. Определите световое давление p в случаях, когда поверхность: а) полностью отражает; б) полностью поглощает падающий на нее свет.

№ 1760. Определите давление p света на стенки колбы электрической лампы накаливания мощностью $P = 0,10 \text{ кВт}$. Колба лампы представляет сферический сосуд радиусом $r = 0,5 \text{ см}$. Стенки лампы отражают $R = 4,0\%$ и пропускают $k = 6,0\%$ падающего света. Считать, что вся потребляемая энергия преобразуется в энергию излучения.

№ 1762. Солнечная постоянная у поверхности Земли $I = 1,4 \text{ кВт/м}^2$. Определите световое давление p у поверхности Земли, если коэффициент отражения земной поверхности $R = 0,50$.

№ 1763. Солнечная постоянная у поверхности земли $I = 1,4 \text{ кВт/м}^2$. Определите модуль силы F светового давления на поверхность земного шара, считая ее абсолютно черной. Радиус земли $R = 6,4 \cdot 10^6 \text{ м}$.

№ 1764. На поверхность зеркальной пленки массой $m = 1,0 \cdot 10^2 \text{ мг}$ падает нормально пучок излучения с длиной волны $\lambda = 0,40 \text{ мкм}$. Определите число N фотонов, падающих на поверхность пленки за одну секунду, если пленка неподвижно висит в воздухе.

№ 1765. Свет с длиной волны $\lambda = 0,56 \text{ мкм}$ падает нормально на плоскую поверхность с коэффициентом отражения $R = 0,30$. Определите давление p света, если за промежуток времени $\Delta t = 1,0 \text{ мин}$ на поверхность падает $N = 1,0 \cdot 10^{19}$ фотонов.

№ 1766. Рубиновый лазер излучает импульс длительностью $\Delta t = 0,50 \text{ мс}$ с энергией $E = 1,0 \text{ Дж}$ в виде параллельного пучка света с поперечным сечением площадью $S = 1,0 \text{ см}^2$. Длина волны падающего излучения $\lambda = 0,60 \text{ мкм}$. Определите среднее давление p лазерного пучка на черную поверхность, расположенную перпендикулярно лучу, и число N фотонов в импульсе.

Анализ и составление плана решения каждой задачи производились учащимся, изъявившим желание работать у доски – ход рассуждений и выполняемые действия комментировались им вслух для всех учащихся. Под руководством учителя-практиканта уточнялись формулировки задач 1759, 1760, 1764, 1766 (внесенные изменения выделены курсивом). При анализе задач актуализировались физические понятия о коэффициенте отражения, коэффициенте пропускания, коэффициенте поглощения и их взаимосвязи (№ 1760), солнечной постоянной (1762, 1763), свойствах фотона (1764, 1765) и условии неподвижности тела (1764), о лазерном импульсе, его параметрах и среднем давлении (1766). После составления алгоритма действий учащиеся самостоятельно продолжали решение каждой задачи. Тем учащимся, которые не испытывали затруднений, было разрешено работать в своем темпе – решать задачи «на опережение».

Разработанный урок был апробирован автором в ходе педагогической практики в 11 «А» классе ГУО «Гимназия № 14 г. Гомеля». Как выяснилось при анализе результатов урока с учащимися, сформулированные ими цели были достигнуты. В ходе анализа состоявшегося урока с учителем физики Знахаренко Е.П. и научным руководителем были отмечены приобретенные автором педагогические и методические умения и определены новые задачи для профессионального совершенствования.

Литература

1. Капельян, С. Н. Сборник задач по физике. 9–11 классы / С. Н. Капельян, Л. А.Аксенович, К. С. Фарино. – Минск: Аверсэв, 2016. – 479 с.

И.А. Диченков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

НЕСТАНДАРТНЫЕ УРОКИ

Анализ педагогической литературы позволил выделить несколько десятков типов нестандартных уроков.

Их названия дают некоторое представление о целях, задачах, методике проведения таких занятий. Перечислю наиболее распространенные типы нестандартных уроков.

Учителями разработано много методических приемов, новшеств, новаторских подходов к проведению различных форм занятий. По форме проведения можно выделить следующие группы нестандартных уроков:

1. Уроки в форме соревнования и игр: конкурс, турнир, эстафета (лингвистический бой), дуэль, КВН, деловая игра, ролевая игра, кроссворд, викторина и т.п.

2. Уроки, основанные на формах, жанрах и методах работы, известных в общественной практике: исследование, изобретательство, анализ первоисточников, комментарии, мозговая атака, интервью, репортаж, рецензия.

3. Уроки, основанные на нетрадиционной организации учебного материала: урок мудрости, откровение, урок-блок, урок-«дублер» начинает действовать».

4. Уроки, напоминающие публичные формы общения: пресс-конференция, аукцион, бенефис, митинг, регламентированная дискуссия, панорама, телепередача, телемост, рапорт, диалог, «живая газета», устный журнал.

5. Уроки, опирающиеся на фантазию: урок-сказка, урок-сюрприз.
6. Уроки, основанные на имитации деятельности учреждений и организаций: суд, следствие, трибунал, цирк, патентное бюро, ученый Совет.
7. Перенесенные в рамках урока традиционные формы внеклассной работы: КВН, «следствие ведут знатоки», утренник, спектакль, концерт, инсценировка художественного произведения, диспут, «посиделки», «клуб знатоков».
8. Интегрированные уроки.
9. Трансформация традиционных способов организации урока: лекция-парадокс, парный опрос, экспресс-опрос, урок-зачет (защита оценки), урок-консультация, защита читательского формуляра, телеурок без телевидения.

Н.В. Дыдалева, М.А. Казакова
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.Г. Шолох**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ДИАГНОСТИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В процессе обучения в вузе у студентов педагогических специальностей должна быть сформирована готовность к профессиональной деятельности. Готовность, как возможность и предрасположенность студента к самостоятельной педагогической работе, является важным условием быстрой адаптации молодого специалиста к труду и основой его дальнейшего профессионального совершенствования. Невзирая на предпринимаемые усилия, не всегда удаётся достичь высокой эффективности процесса формирования у будущих педагогов необходимых социальных и профессиональных компетенций, учитывая, что реальные условия работы учителя более сложны и разнообразны, чем прогнозируемые в процессе подготовки молодых специалистов.

В процессе обучения будущего педагога среди прочих должны быть поставлены следующие цели и задачи: овладение современными педагогическими технологиями обучения и воспитания; приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач; приобретение навыков тьютора, педагога-исследователя, владеющего современным инструментарием; приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности, самоконтроля и самооценки и др.

В начале педагогической деятельности возникает множество проблем, в частности, трудность в использовании индивидуального

подхода в общении с учащимися, недостаток практических навыков преподавания, знаний различных технологий и методов преподавания, неготовность молодых педагогов к нестандартным ситуациям в школе и др. [1]. Анализируя указанные выше проблемы, важно учесть психологическую направленность подготовки к профессиональной деятельности. Психологическая готовность будущих педагогов должна рассматриваться наряду с профессиональной готовностью.

В настоящем исследовании анализировалась готовность будущих педагогов к профессиональной деятельности, то есть субъективное состояние личности, нацеленной на выполнение профессионального долга. Нами было проведено анкетирование студентов педагогического потока факультета физики и информационных технологий первой и второй ступени обучения (в том числе имеющих начальный опыт работы в школе), с целью выявления их психологической готовности к самостоятельной деятельности. Каждому из 25 участников были предоставлены тесты и анкеты следующей направленности: «Оценка нервно-психической устойчивости педагога», «Индивидуальный стиль педагогической деятельности», «Выявление творческого потенциала», «Сформирован ли у вас педагогический такт?» [2].

Предварительно с участниками анкетирования проведено собеседование, на котором была сформулирована цель данного мероприятия, разъяснена важность и полезность выявления указанных в тестах качеств для самих студентов. Для анкетирования выбраны тесты, разработанные опытными специалистами в области психологии, в них учитывается степень искренности опрашиваемых, поэтому результатам анкетирования (рисунок 1) можно доверять.

Проведённое исследование позволило выявить особенности мотивационного, когнитивного и личностного аспектов готовности педагогов, позволяющие характеризовать психологическую готовность педагогов общеобразовательных учреждений к профессиональной деятельности.

Как видно из рисунка 1а нервно-психическая устойчивость опрашиваемых достаточно высока, но к сожалению не все участники были искренни, поэтому их результаты не подлежали анализу.

На рисунке 1б видно, что семидесяти процентам опрашиваемых характерны рассуждающе-импровизационный и рассуждающе-методический стили педагогической деятельности, которые более предпочтительны для преподавателей физики. При этом учителя ориентируются преимущественно на результаты обучения и адекватно планируют учебно-воспитательный процесс, менее чувствительны к изменениям ситуации на уроке, у них отсутствует стремление к самолюбованию, и характерна осторожность, традиционность.

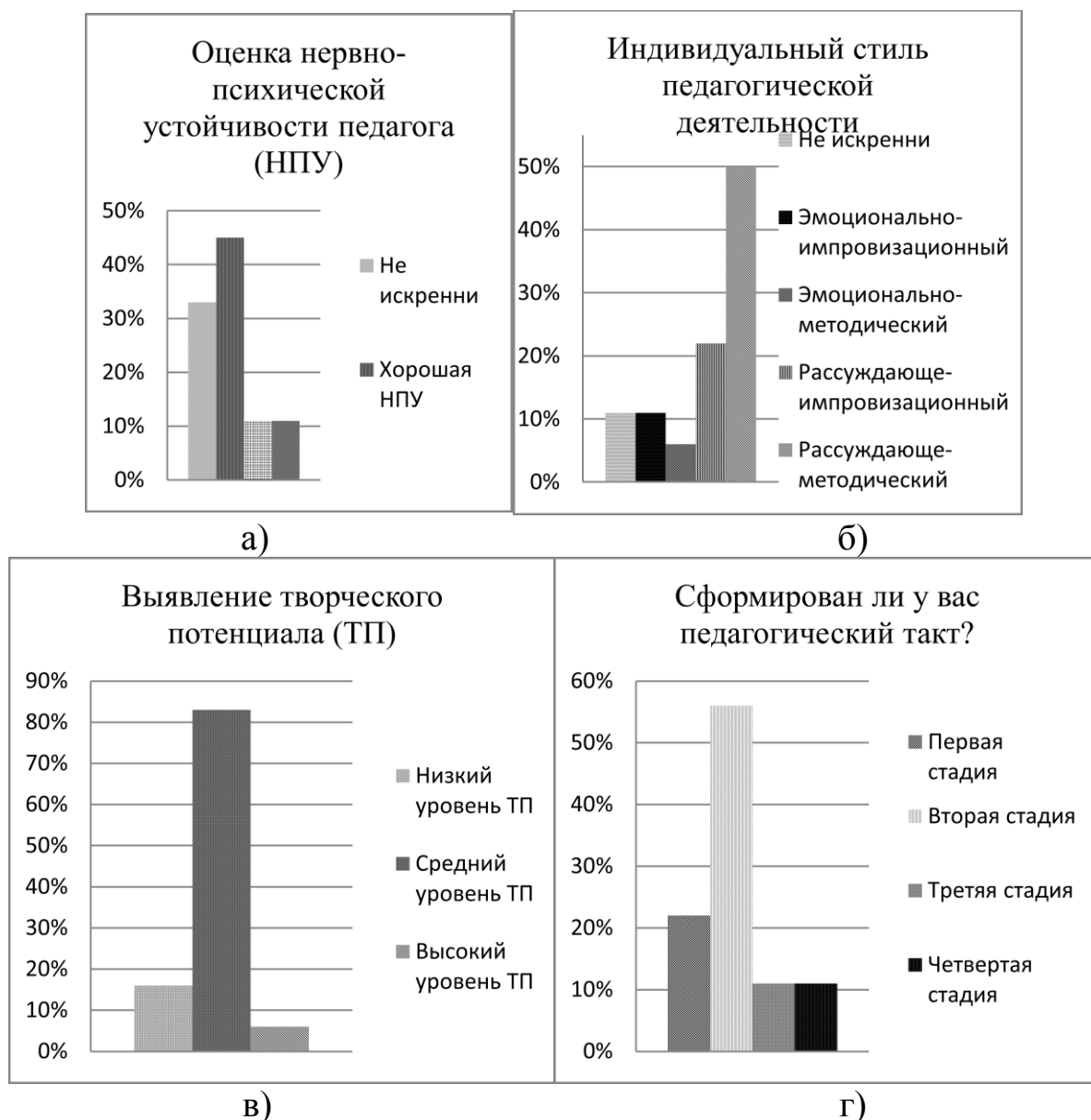


Рисунок 1 – Результаты тестирования психологической готовности

Результаты по выявлению творческого потенциала и уровню педагогического такта (рисунок 1в, г) свидетельствуют о том, что эти показатели для большинства тестируемых находятся на среднем уровне. Это означает, что дальнейшее воспитание такта является актуальной задачей для большинства студентов.

При использовании результатов тестирования студентам предоставляется возможность откорректировать свои личностные качества и психологическое состояние с целью повышения психологической готовности к педагогической деятельности.

Литература

1. Шолох, В.Г. Обратная связь школа–вуз как основа коррекции образовательного процесса/ В.Г. Шолох, М.А. Казакова, Н.А. Алешкевич.

Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам: материалы IX Международной научно-практической интернет-конференции. Мозырь, 21 – 24 марта 2017. /УО МГПУ им. И.П. Шамякина. Мозырь, 2017. – С. 117 – 118.

2. Testio.ru Познай себя и ты познаешь мир [Электронный ресурс]: //http://www.testio.ru/prof/attest.html (Дата обращения 24.02.2018).

Ш.Г. Ибидуллаева (ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)
Науч. рук. **А.Н. Сенько**, ст. преподаватель

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРКМЕНИСТАНА

«Капля воды — крупица золота»

«Капля воды – крупица золота» – говорят в Средней Азии. Этот регион традиционно испытывает дефицит воды. Туркменистан в вопросах водоснабжения и водопользования ведет активную международную деятельность не только в своем регионе. Страна является активным участником Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии (МКВК). ООН в свое время приветствовала решение Туркменистана присоединиться к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. «Это соглашение очень актуально для страны, 80–90 процентов территории которой является пустыней», – отмечалось в сообщении ООН [1].

Капля воды – крупица золота – буквальный перевод (с туркменского языка) названия официального национального праздника, который отмечается в Туркменистане ежегодно в первое воскресенье апреля месяца согласно Указу президента Туркменистана Ниязова Сапармурата Атаевича с 1995 года [2]. Это **праздник воды**, которой всегда не хватало в засушливых аридных зонах Центральной Азии [3].

Предки туркмен «сравнивали каждую каплю воды с крупницей золота, поклонялись ей, как самой большой святыне, ниспосланной Аллахом».

В 2006 году Сапармурат Туркменбаши в своем обращении к народу сказал следующее: *«Замечательный праздник, который мы начали отмечать в эпоху независимости, — это праздник воплотившейся в жизнь народной мечты о воде, щедрой благодарности напоенной водой земли, этот праздник — символ драгоценной влаги, превращающей степи и равнины наши в цветущие оазисы».*

В столице страны — Ашхабаде, в областных центрах государства и возле крупных мелиоративных сооружений во время праздника «Капля

воды — крупица золота» проходят всевозможные театрализованные представления, концерты профессиональных и самодеятельных эстрадных и фольклорных ансамблей Туркмении [4].

«Капля воды – крупица золота» является профессиональным праздником туркменских мелиораторов и работников водного хозяйства. Уже традиционно работники отрасли награждаются в этот день государственными наградами, денежными премиями, памятными подарками, благодарностями и грамотами от руководителей [5].

Его цель – показать ценность воды в Туркменистане, большую часть территории которого занимает пустыня, и привить людям бережное отношение к воде, как источнику жизни. Важную роль в воспитании уважительного и экономного отношения к воде и водным ресурсам страны может сыграть школа.

Туркмены во все времена относились к воде с трепетной бережливостью и наделяли ее сакральной силой. «Нет воды – нет жизни» — говорят в народе, имея в виду не только питьевую воду, но главным образом воду для полива полей. В истории региона за обладание водой нередко велись кровопролитные войны.

Острота водной проблемы в Туркменистане была снижена со строительством в 50-80-ых годах прошлого века Каракумского канала протяженностью около полутора тысяч километров. Канал принес большую воду на безжизненные прежде земли, а вдоль его русла выросли новые села и поселки. Чтобы подчеркнуть ценность воды в жизни туркменского народа, первый президент Туркменистана Сапармурат Ниязов в 1995 году учредил праздник «Капля воды – крупица золота», а также официально переименовал Каракумский канал в Каракум-реку [6].

Анализ водных ресурсов Туркменистана и экономической политики водосохранения и рационального водопользования страны показал, что внеклассная работа по физике по рациональному водопользованию в Туркменистане является актуальной.

Внеурочная работа по водосбережению и водопользованию может начинаться параллельно изучению физики, начиная с 7 класса. Изучение учебных программ по предмету «физика» показало, что вопросы водосбережения и водопользования могут затрагиваться непосредственно на уроках при изучении темы «Гидростатика», а также при проведении внеклассной и внеурочной работы. [7]. Дальнейшее изучение физики и химии не раз обращается к воде. При изучении тепловых явлений, механического движения, молекулярного строения вещества возникает необходимость исследовать свойства этого вещества. Учащиеся смогут использовать свои знания по физике при проведении внеклассных мероприятий. И в этом большую роль может сыграть помощь учителя физики.

Литература

1. Туркменистан предлагает ООН разработать водную стратегию [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://www.trend.az/casia/turkmenistan/2382959.html> – Дата доступа: 02.10.2017.

2. В Туркменистане отметили праздник «Капля воды — крупица золота» [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.turkmenistan.ru/?page_id=3&lang_id=ru&elem_id=6390&type=event&sort=date_desc – Дата доступа : 02.10.2017.

3. Капля воды – крупица золота – общенациональный праздник Туркменистана [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.coolershop.com.ua/ru/interesting/news/info/294.html> – Дата доступа: 02.10.2017.

4. Туркмения отмечает национальный праздник «Капля воды — крупица золота». РИА Новости [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://ria.ru/politics/20060402/45082731.html> – Дата доступа : 02.10.2017.

5. «Капля воды — крупица золота» — 4 апреля. История и особенности праздника в проекте Календарь Праздников [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.calend.ru/holidays/0/0/1521/> – Дата доступа : 02.10.2017.

6. В Туркмении отмечают праздник «Капля воды – крупица золота» [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://ria.ru/world/20170402/1491284103.html> – Дата доступа : 02.10.2017.

П.Г. Иванчиков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **О.М. Дерюжкова**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «FALSTAD» ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Мы живем в эпоху глобальных перемен. Современные технологии развиваются с огромнейшей скоростью. Еще 50 лет назад, человечество и представить не могло, что можно общаться друг с другом на расстоянии 5000 км так, как будто вы сидите в одной комнате.

Безусловно, все что нас окружает в данный момент, не могло появиться, если бы наука стояла на месте. Благодаря открытию Уильяма Гилберта и Отто фон Герике, экспериментам Шарля Дюфе, Питера ван Мушенбрука, Михаила Васильевича Ломоносова, Никола Тесле и другим известным ученым, мы с вами пользуемся различными электрическими приборами в повседневной жизни. Но стоит представить, что нас ждет в дальнейшем, если максимально упростить понимание электричества и строения электрических цепей.

Электрическая цепь представляет собой совокупность элементов (устройств), предназначенных для протекания электрического тока. В этих цепях имеются источники тока, электроприборы, выключатели, резисторы, конденсаторы и прочее. Поэтому, чтобы избежать травматизма при создании простейшей цепи, используется графическое изображение, на котором все элементы представлены в виде символов.

Создание электрических цепей происходит с помощью специальных программ, которых насчитывается огромное количество. Например, большинство инженеров используют симуляторы электроцепи, такие как «EasyEDA», «EveryCircuit» или «123DCircuits». В этих программах можно создавать схемы и видеть их на макетной плате, добавлять и удалять элементы, демонстрировать 3D модели и так далее. Однако, есть у этих симуляторов и свои недостатки, один из которых, и, пожалуй, самый существенный недостаток – отсутствие возможности изменить код программы и присвоить элементам численные значения.

Одной из самых доступных и простейших программ для создания электрических цепей считается программа «Falstad». Этот симулятор электронных схем является очень простым и наглядным. Прежде чем начать изготовление реальной цепи, удобно спроектировать нужную схему, а также смоделировать, как она будет себя вести во время возможных неисправностей. На рисунке 1 представлена схема простейшего колебательного контура, которым обладает программа. Колебательный контур представляет собой электрическую цепь, в которой происходят свободные электромагнитные колебания, и состоящую из катушки индуктивностью L и конденсатора емкостью C .

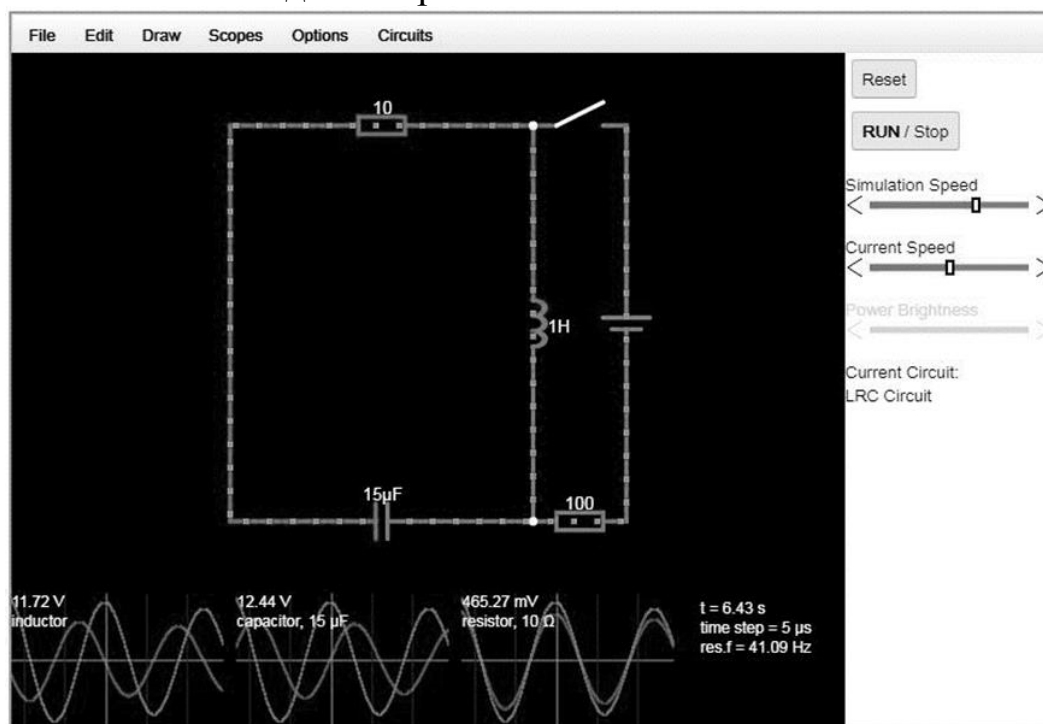


Рисунок 1 – Работа программы «Falstad»

С запущенным колебательным контуром можно работать, изменяя его параметры и характеристики. При этом программа дает возможность полностью очистить рабочее поле и начать строить свою цепь, после чего можно запустить ее и посмотреть на рабочее состояние. Программа покажет правильно ли построена электрическая цепь, как по ней движется ток, какие элементы можно упразднить, а какие необходимо добавить.

Стоит отметить, что программа «Falstad» позволяет присвоить численные значения элементам электрической системы, чтобы впоследствии можно было убедиться в ее работоспособности. Таким образом, полученный макет электроцепи можно активно эксплуатировать в лабораторных условиях, при постановке экспериментов и т.д.

Использование программы «Falstad» значительно упрощает работу с электрическими цепями во многих сферах деятельности. Благодаря мобильности и понятной наглядной интерпретации ее можно и нужно применять при проведении лабораторных работ, в качестве способа проверки неисправностей электронных приборов, проводов и прочее. Это дает возможность максимально безопасно и точно работать с электрическими цепями, при этом сокращая огромное количество времени при расчетах.

Литература

1. Circuit Simulator Applet [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://falstad.com/circuit>. – Дата доступа: 18.03.2018.

2. Using Paul Falstad's [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.whyyouhearwhatyouhear.com>. – Дата доступа: 16.03.2018.

А.С. Кадырова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Использование информационных и коммуникативных технологий (ИКТ) в учебном процессе является актуальной проблемой современного школьного образования. Использование ИКТ в учебном процессе предполагает, что учитель умеет: обрабатывать текстовую, цифровую, графическую и звуковую информацию при помощи соответствующих редакторов для подготовки дидактических материалов, чтобы работать с ними на уроке, создавать слайды по данному учебному материалу, используя редактор презентации MS PowerPoint,

продемонстрировать презентацию на уроке, использовать имеющиеся готовые программные продукты по своей дисциплине, организовать работу с электронным учебником на уроке, применять учебные программные средства, осуществлять поиск необходимой информации в Интернете в процессе подготовки к урокам и внеклассным мероприятиям, организовывать работу с учащимися по поиску необходимой информации в Интернете непосредственно на уроке, разрабатывать тесты, используя готовые программы-оболочки или самостоятельно, и проводить компьютерное тестирование.

Преимущества использования компьютерных технологий: индивидуализация обучения, интенсификация самостоятельной работы учащихся, повышение познавательной активности и мотивации, объем выполненных заданий больше, чем на обычном уроке, возможность выбора уровня трудности задания, возможность проявить творческие способности.

Проблемы: недостаток качественного программного обеспечения, недостаточная компьютерная грамотность учителя, нет компьютера в домашнем пользовании, отсутствие демонстрационного центра.

Использование ИКТ дает положительные результаты. При этом важна роль учителя как наставника в организации эффективной учебной деятельности, направленной на формирование у учащихся знаний и способности применять их на практике.

К сожалению, современные школьники считают уроки физики непонятными, скучными, а потому ненужными. Учащиеся часто сталкиваются с такими явлениями, механизм протекания которых наглядно нельзя увидеть, а, следовательно, необходимо абстрактно мыслить. Одним из таких сложных вопросов при изучении физики в 10-х классах, является понимание понятия «Изопроцессы». Важно сделать так, чтобы процесс обучения физики не превращался для учеников в скучное однообразное занятие, а стал для каждого познавательным и интересным.

Н.С. Калашников (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Факультативные занятия – это форма организации учебных занятий во внеурочное время, направленная на расширение, углубление и коррекцию знаний учащихся по учебным предметам в соответствии с их потребностями, запросами, способностями и склонностями, а также на активизацию познавательной деятельности.

Функции факультативных занятий:

– предметно-повышающая: учащиеся на факультативных занятиях повышают уровень изучения отдельных предметов и могут успешно готовиться к предметным олимпиадам и конкурсам;

– мотивирующая: за счет удовлетворения на факультативных занятиях потребностей в поиске, познании, творчестве. У многих учащихся формируется устойчивая познавательная мотивация к предмету изучения;

– общеобразовательная: на факультативных занятиях создаются условия для общего развития учащихся, становления их познавательных и социальных компетенций;

– профориентационная: факультативные занятия могут предоставить учащимся большие возможности для «профессиональных проб», что способствует их познавательному и профессиональному самоопределению.

Целями факультативных занятий могут быть:

– подготовка старшеклассников к централизованному тестированию;

– подготовка одаренных школьников к олимпиадам;

– формирование профориентационной компетентности учащихся;

– общекультурное развитие учащихся;

– приобщение учащихся к исследовательской деятельности;

– коррекция пробелов в знаниях и умениях учащихся и др.

Факультативные занятия можно дифференцировать по содержанию: предметной направленности, общеразвивающей и общекультурной направленности, профориентационные.

В качестве примера факультативного занятия можно привести конкурс эрудитов «Дальше... Дальше...»

Н.С. Калашников (ГГУ имени Ф.Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО РОЛЬ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Демонстрационные опыты составляют большую и очень важную часть школьного физического эксперимента. Они имеют специфические дидактические задачи и методику проведения, поэтому являются предметом специального рассмотрения в методике обучения физике. *Демонстрация* — это показ учителем физических явлений и связей между ними. Она предназначена для одновременного восприятия учащимися всего класса. Демонстрационные опыты способствуют созданию физических представлений и формированию физических

понятий; они конкретизируют, делают более понятными и убедительными рассуждения учителя при изложении нового материала, возбуждают и поддерживают у школьников интерес к предмету. С помощью демонстрационного эксперимента учитель руководит ходом мыслей учащихся при изучении явлений и связей между ними. Из этого следует нерушимое правило для преподавателя физики: демонстрация должна быть органически связана с его словом, с излагаемым материалом — это одно из важнейших условий успешного формирования физических понятий. Демонстрации приучают учащихся искать источник знаний по физике в явлениях внешнего мира, в опыте, что имеет неоценимое значение для формирования их диалектико-материалистического мировоззрения. Демонстрационные опыты являются органической частью урока. Они могут быть исходным элементом для объяснения (мобилизация внимания учащихся, создание проблемной ситуации, выяснение темы занятий), иллюстрировать и сопровождать рассказ, беседу, объяснение учителя, подтверждать изложенное. Демонстрационные опыты используются также для постановки экспериментальных задач и (хотя гораздо реже) — при опросе учащихся и повторении пройденного материала.

Демонстрационный эксперимент не может быть подменен примерами из жизненных наблюдений учащихся. Во-первых, эти наблюдения неодинаковы у разных учащихся, а поэтому они не могут явиться основой для формирования нового знания. Во-вторых, они могут оказаться у отдельных учащихся не совсем правильными. В-третьих, этих представлений далеко не всегда бывает достаточно для понимания и надлежащего восприятия того или иного нового материала. В-четвертых, то или иное явление или процесс, наблюдаемое в природе или технике, происходит в сложной взаимосвязи с другими побочными явлениями. Демонстрационные опыты воспроизводят эти явления с минимальным числом побочных факторов. Благодаря этому у учащихся имеется возможность непосредственно наблюдать особенности изучаемых явлений или закономерностей выделять их существенные черты и т.д. Все это приводит в школьных условиях к необходимости проводить в классе нужные для обучения специально организованные демонстрационные опыты. Помимо важной роли демонстрационных опытов в усвоении содержания нового учебного материала, они имеют большое значение в выработке у учащихся экспериментальных умений и навыков. В процессе восприятия и осмысления демонстрационных опытов школьники учатся наблюдать за физическими явлениями, отрабатывать результаты измерений, использовать различные физические приборы и т.д. Все это подготавливает учащихся к самостоятельным экспериментальным работам. Велика роль демонстрационных опытов при повторении учебного материала. Повторно проводимые опыты позволяют учащимся ярче

воспроизвести в памяти ранее изученный материал, глубже вникнуть в сущность физических явлений и закономерностей, подметить ранее ускользнувшие от внимания черты и свойства изучаемых объектов. Особое значение имеет эксперимент в VII и VIII классах, когда учащиеся впервые приступают к изучению систематического курса физики.

Эль-Гади Карим (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **С.А. Лукашевич**, ст. преподаватель

ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Использование информационных и коммуникативных технологий (ИКТ) в учебном процессе является актуальной проблемой современного школьного образования. Использование ИКТ в учебном процессе предполагает, что учитель умеет:

- обрабатывать текстовую, цифровую, графическую и звуковую информацию при помощи соответствующих редакторов для подготовки дидактических материалов, чтобы работать с ними на уроке;
- создавать слайды по данному учебному материалу, используя редактор презентации MS PowerPoint, продемонстрировать презентацию на уроке;
- использовать имеющиеся готовые программные продукты по своей дисциплине;
- организовать работу с электронным учебником на уроке;
- применять учебные программные средства;
- осуществлять поиск необходимой информации в Интернете в процессе подготовки к урокам и внеклассным мероприятиям;
- организовывать работу с учащимися по поиску необходимой информации в Интернете непосредственно на уроке;
- разрабатывать тесты, используя готовые программы - оболочки или самостоятельно, и проводить компьютерное тестирование.

Преимущества использования компьютерных технологий:

- индивидуализация обучения;
- интенсификация самостоятельной работы учащихся;
- повышение познавательной активности и мотивации;
- объем выполненных заданий больше, чем на обычном уроке;
- возможность выбора уровня трудности задания;
- возможность проявить творческие способности.

Проблемы:

- недостаток качественного программного обеспечения;

- недостаточная компьютерная грамотность учителя;
- нет компьютера в домашнем пользовании;
- отсутствие демонстрационного центра.

Использование ИКТ дает положительные результаты. При этом важна роль учителя как наставника в организации эффективной учебной деятельности, направленной на формирование у учащихся знаний и способности применять их на практике.

К сожалению, современные школьники считают уроки физики непонятными, скучными, а потому ненужными. Учащиеся часто сталкиваются с такими явлениями, механизм протекания которых наглядно нельзя увидеть, а, следовательно, необходимо абстрактно мыслить. Одним из таких сложных вопросов при изучении физики в 10-х классах, является понимание понятия «Изопроцессы». Важно сделать так, чтобы процесс обучения физики не превращался для учеников в скучное однообразное занятие, а стал для каждого познавательным и интересным.

Необходимо отметить, что наличие, у учащихся интереса к предмету относится к тому ряду педагогических явлений, которые в большей степени определяются деятельностью учителя. А интерес к предмету является предпосылкой для появления его разновидности - познавательного интереса. Ведь именно наличие познавательных интересов у школьников способствует их активности на уроках, росту качества знаний, что в совокупности и вызывает повышение эффективности процесса обучения.

В настоящее время, можно повысить эффективность обучения за счет использования компьютеров на уроках физики. Компьютерные модели легко вписываются в традиционный урок, позволяя учителю продемонстрировать почти «живьём» многие физические эффекты, которые обычно мучительно и долго объясняются «на пальцах». Кроме того, компьютерные модели позволяют учителю организовывать новые, нетрадиционные виды учебной деятельности.

Компьютерная поддержка урока может быть разнообразной:

- Видео - и анимационные фрагменты – демонстрации физических явлений, классических опытов, технических приложений (их источниками могут служить всевозможные компьютерные программы по физике, сайты Internet).

- Материалы для тестового контроля (итогового, рубежного, диагностического).

- Комплекты задач для самостоятельной и групповой работы, с образцами решений и возможностью проверки результатов в компьютерном эксперименте.

- Проведение компьютерных лабораторных работ.
- Использование в лабораторных работах встроенных математических программ вычисления результатов, построения графиков, расчета погрешностей.
- Создание физических моделей технических устройств и процессов в специальных средах, развивающих интуитивное мышление.
- Наборы нестандартных, творческих заданий креативного типа, требующих поиск и преобразование информации.
- Анимационные рисунки, логические схемы, интерактивные таблицы и т.п., используемые в ходе объяснения, закрепления и систематизации изучаемого материала.

Я.А. Ковалева (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ЦВЕТНЫХ РАСТВОРОВ МЕТОДОМ КФК

В настоящее время преподавание таких специальных и не гуманитарных предметов как физика и химия становится все сложнее. Учителям приходится прилагать немало усилий для того, чтобы вызвать интерес к их изучению. Интерактивные современные технологии позволяют решить эту проблему, но в основном, для заинтересованных в дальнейшем изучении предметов учеников.

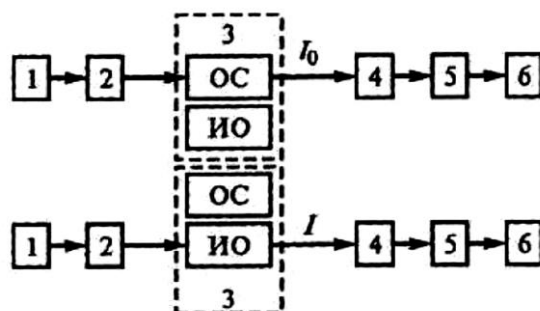
При преподавании физики весьма большую роль играет эксперимент, посредством которого осуществляется более тесный контакт между учащимся и физическим явлением. В связи с этим развивается мотивация познавательного интереса, творческой активности ученика и практического применения полученных знаний, что позволяет воспринимать личность ученика как творческую индивидуальность [1].

В данной работе представлен лабораторный опыт объясняющий и связывающий такие физические явления как свет и цветность, а также их связь с длиной волны.

Таким образом, целью данной работы является определение длины волны методом фотоколориметрии, соответствующей цветности раствора известной концентрации.

В качестве объектов исследования использовали водные растворы кислот, щелочей и сложных оксидов. Цветовое соответствие растворов оценивали визуально, согласно таблице 1. В качестве эталонного раствора для сравнения использовали дистиллированную воду. Исследования оптической плотности цветных растворов проводили на КФК-3, который ра-

ботает по однолучевой схеме в диапазоне видимого излучения 360–750 нм [2]. Схема установки представлена на рисунке 1. Источник монохроматического света – лампа накаливания. Размер кюветы для ОС (образец сравнения) и ИО (исследуемый образец) 2,5х2,5х3,1 см (ШхДхВ).



1 – источник излучения; 2 – монохроматор; 3 – кюветное отделение;
4 – приемник излучения; 5 – усилитель электрического сигнала;
6 – регистрирующее устройство

Рисунок 1 – Блок схема КФК-3

В ходе эксперимента кюветы с ОС и ИО помещались в соответствующие кюветные отделения 3 (рис.1), и, согласно инструкции, регистрировались спектры поглощения раствора относительно дистиллированной воды (показания прибора снимались через каждые 20–50 нм, а в области экстремума – через каждые 10 нм). Данные заносились в таблицу 1 и по ним строили спектры поглощения исследуемых растворов (рис.2). Анализ экспериментальных данных оптической плотности растворов позволил определить длину волны света, при которой наблюдался экстремум оптической плотности. Пример полученных данных в виде графика представлен на рисунке 2.

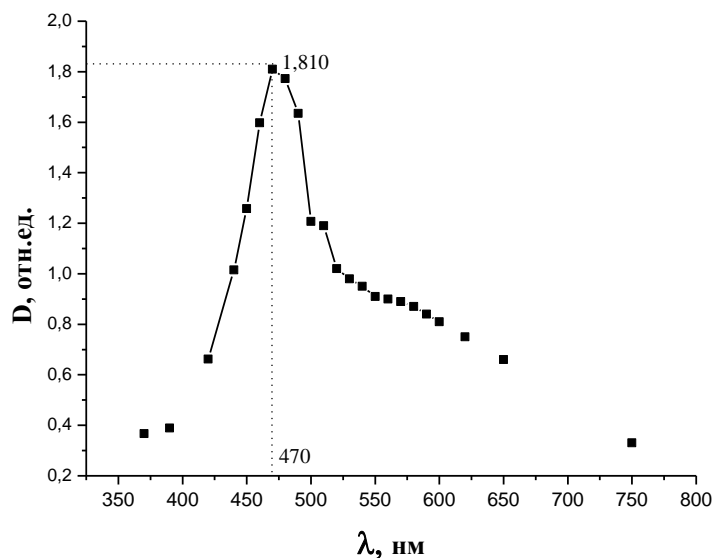


Рисунок 2 – График зависимости оптической плотности от длины волны для образца 6

Полученные значения в результате эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптические свойства исследуемых растворов

№ образца + визуальная оценка цветности	Химическое вещество	$D_{\text{макс}}$, отн. ед.	Справочные значения λ [3], нм	Экспериментальные значения λ , нм
1, красный	KMnO_4 перманганат калия	1,988	760-620	620
2, оранжевый	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Дихромат калия	1,491	620-585	470
3, желтый	Na_2CrO_4 Хромат натрия	1,433	585-575	490
4, зеленый	$\text{C}_{29}\text{H}_{34}\text{O}_4\text{N}_2$ «Зеленка» или Бриллиантовый зеленый	1,582	550-510	520
5, голубой	CuSO_4 Медный купорос	1,644	510-480	510
6, синий	$\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{ClN}_3\text{S}$ Метиленовый синий	1,810	450-480	470
7, фиолетовый	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ Хлорид гексааквахрома (III)	0,944	450-380	390

Таким образом, полученные результаты представляют информацию о том, с помощью какой физической величины (λ , нм) можно описать и наглядно характеризовать такую субъективную величину как цвет, а так же методом фотоколориметрии определили длину волны сложных химических соединений, цветовое свойство которых оценивали визуально. Показано, что длины волн исследованных соединений красного, зеленого, голубого, синего и фиолетового цветов соответствуют справочным эталонным значениям, а растворы желтого и оранжевого цветов не соответствуют. Это может быть связано с неустойчивостью раствора и несовершенством визуальной оценки цвета исследователем.

Литература

1. Коноваленко, С. П. Современные образовательные технологии в практике преподавания физики в школе/ С.П. Коноваленко. - Альманах современной науки и образования: «Грамота», Тамбов, 2015, с. 77-79
2. Руководство по эксплуатации КФК-3 [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: <http://www.vodoanaliz.ru/tech/kfk-3-re.pdf>. – Дата доступа: 28.03.2018.
3. Физические величины, Справочник, Григорьев И.С., Мейлихов Е.З., 1991

Я.А. Ковалева (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЯ ДАВЛЕНИЯ

Земля окружена слоем воздуха в несколько сот километров. Мы живём на самом дне этого колоссального воздушного океана. Воздух имеет вес. Как вода давит на всякое тело, находящееся в ней, так и воздух давит на все предметы.

Окружающий Землю слой воздуха называется атмосферой (слово «атмосфера» происходит от греческих слов: «атмос» - воздух и «сфера» - шар). Давление воздуха называется атмосферным давлением. В существовании атмосферного давления можно убедиться на опыте.

Нальём воды в узкую длинную стеклянную трубку, закрыв один конец её пальцем. Можно осторожно перевернуть трубку закрытым концом вниз, и вода не выльется из трубки; ее поддерживает в трубке давление воздуха снизу. Если открыть и верхний конец трубки, то вода выльется из трубки, так как в этом случае воздух давит на воду и сверху: давление снизу не может уравновесить давления сверху и веса воды, вследствие чего вода выливается.

Если из запаянной с одного конца трубки, с краном на открытом конце, выкачать воздух и, поместив конец трубки в воду, открыть кран, вода фонтаном брызнет внутрь трубки. Внутри трубки вода не встречает давления воздуха и под давлением наружного воздуха переходит в трубку.

Опустим в воду нижний конец широкой стеклянной трубки, внутри которой вставлен плотно прилегающий к стенкам поршень. Если поднимать поршень, то за поршнем будет подниматься и вода.

Между поршнем и водой при поднимании поршня почти нет воздуха. Давление наружного воздуха заставляет воду подниматься за поршнем. Это явление использовано в устройстве водяных насосов, которое было известно еще в глубокой древности. Учёные того времени, не зная о существовании атмосферного давлений, объясняли движение воды в насосе за поршнем тем, что «вода боится пустоты». Пока насосы строили небольшой высоты, неправильное объяснение причины поднятия воды в насосе никого не смущало.

В 1640 г. во Флоренции - старинном итальянском городе – строили насос для выкачивания воды из глубокого колодца. Когда насос был готов и попробовали им поднимать воду, то вода поднималась за поршнем на высоту только около 10 м. Как ни улучшали мастера конструкцию насоса, вода выше не поднималась, насос не откачивал воду.

Необходимо было выяснить причину этого явления, и мастера обратились за помощью к учёным.

Ученик итальянского учёного Галилея Торричелли, исследуя это явление, высказал предположение, что причиной поднятия воды за поршнем насоса является не «боязнь природной пустоты», а атмосферное давление, которое имеет определённую величину. И если вода под действием атмосферного давления поднимается в насосе только до 10 м, то масло, которое легче воды, поднялось бы выше, а ртуть, плотность которой $13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, поднялась бы не на 10 м, а на высоту, в 13,6 раза меньшую.

Это предположение Торричелли в 1642 г. было доказано на опыте, который можно проделать и в классе.

Для этого следует взять стеклянную трубку длиной около 1 м, запаянную на одном конце. Трубку наполнить ртутью и, закрыв пальцем её открытый конец, опустить его в чашку с ртутью. При отнятии пальца от открытого конца ртуть опустится, но вся не выльется. Высота столба ртути, оставшейся в трубке, окажется около 76 см.

Как давление воздуха заставляет подниматься за поршнем воду в насосе, точно так же давление наружного воздуха поддерживает столб ртути в трубке, так как над ртутью в трубке нет воздуха.

Когда позднее учёным Герике была построена высокая запаянная сверху стеклянная труба, наполненная водой, то столб воды, удерживаемый в этой трубе атмосферным давлением, имел высоту 10,34 м.

Так впервые было доказано существование атмосферного давления и измерена величина этого давления.

Давление, оказываемое столбом ртути высотой 76 см, равно:

$$13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 76 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 10336 \text{ Н/м}^2 .$$

Так как атмосферное давление уравнивает давление ртутного столба высотой около 76 см, то и оно равно 10336 Н/м^2 .

За единицу давления в СИ принято давление, которое производит сила 1 Н на перпендикулярную к ней поверхность площадью 1 м^2 . Эта единица называется Паскалем (Па):

$$1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2 .$$

Наименование единицы давления дано в честь французского учёного Блеза Паскаля (1623 - 1662).

На практике применяются внесистемные единицы давления: физическая нормальная атмосфера (атм) и миллиметр ртутного столба (мм рт. ст):

$$1 \text{ атм} = 101325 \text{ Па} = 760 \text{ мм рт.ст.}$$

ТЕСТЫ И ИХ НАЗНАЧЕНИЯ

Существует несколько определений понятию тест:

– тест — система кратких вопросов и заданий, с ограничением времени выполнения для установления характеристик обучения и их последующего анализа;

– тест — это достаточно краткая, стандартизированная или не стандартизированная проба, испытание, позволяющие за сравнительно короткие промежутки времени оценить результативность познавательной деятельности тестирующихся, т.е. оценить степень и качество достижения каждым тестирующимся целей обучения (целей изучения);

– тест — это задание, состоящее из ряда вопросов и нескольких вариантов ответа на них для выбора в каждом случае одного верного;

– тест (от английского test — «испытание», «проверка») — стандартизированные, краткие, ограниченные во времени испытания, предназначенные для установления количественных и качественных индивидуальных различий.

Одно из соображений, положенных в основу создания тестов — иметь инструмент быстрого и относительно точного оценивания больших контингентов испытуемых. Требование экономии времени становится естественным в массовых процессах, каковым и стало образование.

Выделяют пять общих требований к тестам:

- адекватность;
- общепонятность;
- простота;
- однозначность;
- надежность.

При реализации систем компьютерного тестирования необходимо придерживаться именно этих пяти требований к создаваемым тестам [1].

Тестирование имеет три основных этапа:

- проектирование и разработка (выбор) теста;
- реализация процедуры тестирования;
- анализ, оценка и интерпретация результатов тестирования.

Основной составляющей теста является тестовое задание.

Тестовое задание — составная часть теста, отвечающая требованиям технологичности, формы, содержания и, кроме того, статистическим требованиям:

- известной трудности;
- достаточной вариации тестовых баллов;

– положительной корреляцией баллов задания с баллами по всему тесту.

Тестовое задание должно быть сформулировано ясно и четко, всегда ориентировано на получение однозначного заключения. Нужно стараться формулировать задание в виде одного предложения, и оно должно быть легко воспринимаемым каждым испытуемым.

Основным элементом тестовых заданий является инструкция, текст задания и ключ (ответ, находящийся в базе данных).

Классификация тестов проводится по различным признакам:

– по процедуре создания — стандартизованные, не стандартизованные;

– по средствам предъявления — бланковые, натурные, компьютерные;

– по генерированию — детерминированные, стохастические, динамические;

– по направленности — интеллекта, личностные, достижений;

– по однородности — гомогенные, гетерогенные;

– по целям — информационные, диагностические, обучающие, мотивационные, аттестационные;

– по форме — закрытого типа, открытого типа, на установление соответствия, на установление правильной последовательности действий;

– по методологии интерпретации результатов — нормативно-ориентированные (по отношению к некоторому нормативному образцу) и критериально-ориентированные (для оценки степени овладения знаниями и умениями).

По форме выделяют следующие формы тестовых заданий.

1) Открытая форма, когда задание требует от испытуемого произвольного ответа на поставленный вопрос, т.е. задания, в которых нет готовых ответов, их надо конструировать самостоятельно. К этой форме тестовых заданий относятся:

– задания на дополнение. В этих тестах задания оформляются с пропущенными словами или символами. Пропущенное место должно быть заполнено тестирующимися;

– задания свободного изложения [1].

2) Закрытая форма: задания, в которых есть готовые ответы и необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из нескольких предоставленных альтернативных ответов. К этой форме относятся:

– задания с однозначным выбором ответа. На каждое задание предлагается несколько вариантов ответа, из которых только один верный. В математике это обычно числовые ответы или ответы в координатной записи;

– задания с многозначным ответом. В варианты ответа может быть

внесено более одного верного ответа, но в разных видах. Либо среди ответов может не быть верных ответов;

– задания на соответствие — тестовое задание, при выполнении которого необходимо установить правильное соответствие между элементами двух множеств: объектов (субъектов, процессов) и их атрибутов (свойств, характеристик, структур и т.д.). Такие задания также могут быть однозначными и многозначными;

– задания на установление правильной последовательности — тестовое задание, при выполнении которого необходимо установить правильную последовательность операций, действий, чисел, событий [1].

При тестировании на компьютере чаще всего используется закрытая форма тестов. Использование той или иной формы тестовых заданий, их представление (например, использование графики в вопросах и ответах) и способы оценки результатов тестирования связано с возможностями программной оболочки.

Тестирование выполняет три основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную:

– диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений, навыков учащегося. Это основная, и самая очевидная функция тестирования. По объективности, широте и скорости диагностирования, тестирование превосходит все остальные формы педагогического контроля;

– обучающая функция тестирования состоит в мотивировании учащегося к активизации работы по усвоению учебного материала. Для усиления обучающей функции тестирования, могут быть использованы дополнительные меры стимулирования студентов, такие, как раздача преподавателем примерного перечня вопросов для самостоятельной подготовки, наличие в самом тесте наводящих вопросов и подсказок, совместный разбор результатов теста;

– воспитательная функция проявляется в периодичности и неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность учащихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности [1].

Литература

1. Knowledge [Электронный ресурс] / Программа генерации тестов из базы данных на языке PHP – Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/programming/3c0a65625a3ac68b5c53a89421316d37_0.html.

Ю.Б. Коршунова (Шерстинская базовая школа, г. Ветка)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ПОНЯТИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА В ВОСПИТАНИИ И ОБУЧЕНИИ

Дифференцированный подход в воспитании и обучении, один из способов решения педагогических задач с учётом социально-психологических особенностей групп воспитания, которые существуют в сообществе детей как его структурные или неформальные объединения, или выделяются педагогом по сходным индивидуальным, личностным качествам учащихся. Дифференцированный подход занимает промежуточное положение между фронтальной воспитательной работой со всем коллективом и индивидуальной работой с каждым учащимся. Дифференцированный подход облегчает воспитательную деятельность педагога, так как позволяет определять содержание и формы воспитания не для каждого учащегося (что сложно в условиях большой наполняемости классов), а для определённой «категории» учащихся. Реализации дифференцированного подхода способствует организация игр, соревнований, временных творческих коллективов, создание специальных педагогических ситуаций, помогающих раскрыть достоинства учащихся. Необходимое условие дифференцированного подхода – изучение межличностных отношений. Дифференцированный подход даёт возможность воздействовать на отношения между личностью и группой, группой и коллективом, детьми и взрослыми и т.д. Эффективность дифференцированного подхода находится в прямой зависимости от творческой атмосферы сотрудничества в воспитательной организации и демократического управления ею.

Дифференцированный подход включает весьма широкий круг педагогических действий.

Изучение психолого-педагогической литературы позволило принять в качестве рабочего определения, которое рассматривает дифференцированный подход как систему мер (совокупность приемов и форм педагогического воздействия) по изучению, учету и развитию типологических индивидуальных особенностей различных групп школьников, работающих по единой учебной программе. Сущность дифференцированного подхода заключается:

- а) в обеспечении достижений обязательных результатов обучения каждым учеником в соответствии с его реальными учебными возможностями;
- б) в обеспечении развития познавательного, ценностного, творческого, коммуникативного и художественного потенциала личности;
- с) в обеспечении обучения в соответствии с реальными учебными возможностями учащихся и ориентацией на «зону ближайшего развития».

Н.С. Костров (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ УСТНОЙ И ТЕСТОВОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Рассмотрим основные достоинства устной проверки знаний:

Развивать речь, логическое и образное мышление, умение анализировать и делать самостоятельные выводы.

В ходе обсуждения выясняется, понятны ли учащимся изучаемые закономерности.

Выясняется, могут ли ученики делать выводы мировоззренческого характера.

Возможность ликвидации пробелов в учебной подготовке учащихся.

Рассмотрим основные недостатки устной проверки знаний:

Невозможность организовать систематический и полный индивидуальный контроль знаний каждого ученика, т.к. в классах большое количество учеников.

Невозможно провести сравнение ответов учащихся на один и тот же вопрос.

Не позволяет сделать объективный вывод об уровне подготовки учащихся, т.к. оценка учащихся зависит от субъективного мнения учителя, характера и темпа ответа ученика, от уровня подготовленности класса.

Исходя из этого, трудно говорить об объективности оценивания ученика.

Необходимо применять новые, более объективные формы контроля, которые будут иметь чёткую определённость, однозначность, надёжность. Такой формой можно считать тестовую проверку знаний и умений. Тест – это система заданий, позволяющая измерить уровень усвоения знаний, степень развития определённых психологических качеств, способностей, особенностей личности. Тест отличается от привычного контроля знаний, тем, что к нему заранее готовится эталон, с которым сравнивают ответ учащегося. (Коэффициент усвоения)??? Тестовый контроль знаний требует больших усилий со стороны педагога. Педагог должен знать, как правильно подобрать тесты и как их составлять. Ведь не каждый набор вопросов с вариантами ответов на них можно назвать тестом. Работа по созданию тестов и оценка их эффективности достаточно сложная и долгая.

Необходимо оценивать качество каждого теста – соответствие программе и реальным возможностям учащихся, учитывая при этом сильно действующие временные ограничения на выполнение тестовых заданий. Соответствие программе проверяется при анализе литературы. Проверка

«посильности» теста и даже каждого задания в тесте возможна только после проверки в реальном эксперименте.

Желателен захват всего программного материала или хотя бы наиболее существенной его части.

Рассмотрим достоинства тестовой проверки знаний:

От традиционных оценок контроля знаний учащихся тесты отличаются объективностью измерения результатов обучения, поскольку они ориентируются не на субъективное мнение учителя, а на объективные эмпирические критерии.

Быстрота получения результата и таким образом установления связи с учеником и обсуждения результатов.

Повышается познавательная активность учащихся.

Охват большого числа учащихся на уроке.

Дисциплинирует школьников, приучая их постоянно готовиться к систематическому тестовому контролю.

Экономия времени на контроле.

Улучшение психологической атмосферы учебного процесса, учитель перестаёт быть источником отрицательных эмоций при оценивании знаний.

Рассмотрим достоинства тестовой проверки знаний:

Возможность угадывания в заданиях закрытого типа. Если тестовое задание содержит всего два варианта ответа, то половину ответов на такое тестовое задание можно угадать. (Придавая большую правдоподобность неправильным ответам можно снизить возможность угадывания, оптимальное число вариантов ответов четыре).

Возможность списать ответы на тесты закрытого типа (Большое число вариантов тестовых заданий и ограниченное время устраняет возможность списывания).

Учитель не видит хода решения (хода мыслительной деятельности учащегося), если результаты своей работы учащийся представляет только в виде номера ответа. Гарантии наличия знаний у учащегося нет (Включение заданий открытого типа, в результате ответа на которые ученик должен самостоятельно логически построить ответ на вопрос и конкретно изложить его).

Трудно выявить степень овладения умениями проводить наблюдения, опыты, определять объекты (Необходимо включать задания на проверку умений).

Не развивается речь ученика (Процесс компьютерного тестирования на уроках можно совмещать с другими формами контроля знаний).

На основании сказанного, можно сделать вывод о преимуществе тестовой проверки знаний по сравнению с традиционными формами контроля. Использование компьютерных тестовых программ является

оптимальным средством контроля и оценки знаний в силу своей объективности, простоты в использовании и анализе результатов. Тестовые задания удобно использовать при организации самоконтроля, при повторении учебного материала, при подготовке к уроку.

Д.А Кохно (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **С.А. Лукашевич**, ст. преподаватель

ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ – ОСНОВНОЕ ЗВЕНО ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

Независимо от выбора метода изложения материала и организации учебного процесса, в основе при проблемном обучении лежит последовательное и целенаправленное создание

Одна и та же задача может являться или не являться проблемной, в зависимости, в первую очередь, от уровня развития учащихся. Задача становится проблемной, если она носит познавательный, а не закрепляющий, тренировочный характер. Все это и определяет характер проблемного обучения как развивающего. Если использовать терминологию Л.С. Выготского, то проблемная ситуация может находиться в «зоне ближайшего развития», когда учащийся может разрешить ее только на границе своих возможностей, при максимальной активации своего интеллектуального, творческого и мотивационного потенциала.

Проблемной можно назвать ту ситуацию, когда учащийся не может объяснить для себя объективно возникающее противоречие, не может дать ответов на объективно возникающие вопросы, поскольку ни имеющиеся знания, ни содержащая в проблемной ситуации информация не содержат на них ответов и не содержат методов их нахождения. Проблемная ситуация будет иметь дидактический характер, только если она находится в зоне ближайшего развития, то есть, создает трудности, но может быть решена учащимися.

Проблемные ситуации обычно классифицируются по различным критериям: по направленности на поиск новых знаний или способов действия, на выявление возможности применения известных знаний и способов в новых условиях; по уровню проблемности, в зависимости от того, насколько остро выражены противоречия; по дисциплинам и предметам, в которых допустимо применение тех или иных проблемных ситуаций и так далее.

Наиболее функциональной и распространенной является разделение проблемных ситуаций по характеру содержательной стороны

противоречий, которые, по мнению М.И. Махмутова, являются общими для всех учебных предметов:

- недостаточность прежних знаний учащихся для объяснения нового факта, прежних умений для решения новой задачи;
- необходимость использовать ранее усвоенные знания и (или) умения, навыки в принципиально новых практических условиях;
- наличие противоречия между теоретически возможным путем решения задачи и практической неосуществимости выбранного способа;
- наличие противоречия между практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у учащихся знаний для его теоретического обоснования.

П.В. Курьянов (БНТУ, Минск)

Науч. рук. **Ж.В. Царикович**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПРИЛОЖЕНИЯ MATHCAD

Использование информационных технологий неразрывно связано с инженерным образованием. Будущий инженер должен быть знаком с компьютерными программами, позволяющими качественно решать сложные профессиональные задачи в сфере своей деятельности. Должен быть способен к самостоятельному поиску и обработке информации.

В инфраструктуру учебной среды входят виртуальные лаборатории, системы автоматизированного проектирования, которые существенно расширяют возможности для моделирования, исследования физических явлений и процессов, обработки экспериментальных данных. Автоматизированные математические пакеты облегчают решение задач, связанных с осуществлением громоздких многократно повторяющихся процедур и действий, решением уравнений, систем, построением графиков.

Приложение Mathcad выделяется своей универсальностью, наглядностью, доступностью, совместимостью с другими приложениями, позволяющая проводить разнообразные научные и инженерные расчеты, начиная от элементарной арифметики и заканчивая сложными реализациями численных методов с элементами программирования [1].

Данный пакет можно использовать при решении различных задач по изучаемым курсам в рамках учебного процесса. Рассмотрим решение задачи по дисциплине «Механика материалов» с помощью автоматизированной системы Mathcad. Для вычислений используем специальный вычислительный блок Given - Find, который подключает программные

модули, содержащие основные численные методы решения: метод бисекции, простой итерации и пр. С помощью вычислительного блока Given - Find можно решать нелинейные уравнения, системы линейных и нелинейных уравнений в численном и символьном виде.

Задача. Требуется определить внешние крутящие моменты, действующие на вал в местах посадки шкива и шестерен.

$$\begin{aligned}
 n &:= 750 & N1 &:= 95 & s &:= 9.7 & \text{--исходные данные} \\
 M1 &:= \frac{s \cdot N1}{n} = 1.229 \\
 \text{Given} \\
 M1 - M2 - M3 &= 0 \\
 M2 = 3 \cdot M3 & \quad + \\
 M1 - 4M3 &= 0 \\
 \text{Find}(M2, M3) &\rightarrow \begin{pmatrix} 0.9214999999999995 \\ 0.30716666666666665 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.921 \\ 0.307 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Рисунок 1 – Решение в Mathcad

Литература

1. Макаров, Евгений Инженерные расчеты в MathCAD 15: учебный курс/Е. Макаров. – Спб.: Питер, 2011. – 400 с.

В.П. Леонова (МГУ имени А.А. Кулешова, Могилев)
 Науч. рук. **Т.Ю. Герасимова**, канд. пед. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО САЙТА ПО ТЕМЕ «ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ»

На современном этапе совершенствование образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь основывается на внедрении современных информационных мультимедийных технологий в учебный процесс. Согласно «Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года» [1] к 2020 году учащимся должен быть предоставлен постоянный доступ к образовательным ресурсам и сервисам (в учебном заведении, дома и в дороге).

Совершенствование такой техники как смартфоны, планшеты, компьютеры, их удешевление, открывает большие возможности их использования

в сфере образования, облегчая портфели учеников, а также предоставляя им большую мультимедийную базу.

Предоставить доступ к подобной базе является первостепенной задачей, стоящей перед педагогами, учеными, которые работают над созданием электронных средств обучения, в том числе и по физике.

На кафедре общей физики в рамках дипломного проекта разрабатывается локальный сайт, который включает в себя текстовую информацию, гипертекстовые ссылки, мультимедийные анимации по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».

Сайт разработан на языке HTML с дополнением css, имеет интуитивный дизайн и меню навигации для перемещения по разделам. Язык HTML интерпретируется браузерами и отображается в виде документа в удобной для человека форме. Для создания сайта использовался HTML-редактор Adobe Dreamweaver и для более точного редактирования Notepad++. Анимации создавались в программе Adobe Flash Player, а также стандартными средствами редактора Microsoft Power Point.

Под локальным сайтом мы понимаем – электронное учебное издание, содержащее системное и полное изложение учебного материала в определенной области знаний в соответствии с программой [2].

В локальном сайте используется определенный способ передачи информации:

– Взаимодействие различных информационных блоков (текста, графики, видеофрагментов) посредством гиперссылок. Гиперссылки представлены в виде специально оформленного текста, или в виде определенного графического изображения. Одновременно на экране может располагаться несколько гиперссылок, и каждая из них определяет свой маршрут следования.

– Интерактивность, то есть диалоговый режим работы пользователя с источником, при котором он может самостоятельно выбирать интересующую его информацию, скорость и последовательность ее передачи.

Аудиоинформация включает в себя речь, музыку, звуковые эффекты. Наиболее важным вопросом при этом является информационный объем носителя. По сравнению с аудио, видеоинформация представляется большим количеством используемых элементов. Прежде всего, сюда входят элементы статического видеоряда, которые можно разделить на две группы: графика (рисованные изображения) и фото. К первой группе относятся различные рисунки, интерьеры, поверхности, символы в графическом режиме. Ко второй – фотографии и сканированные изображения.

На рисунке 1 представлен внешний вид первой страницы локального сайта.

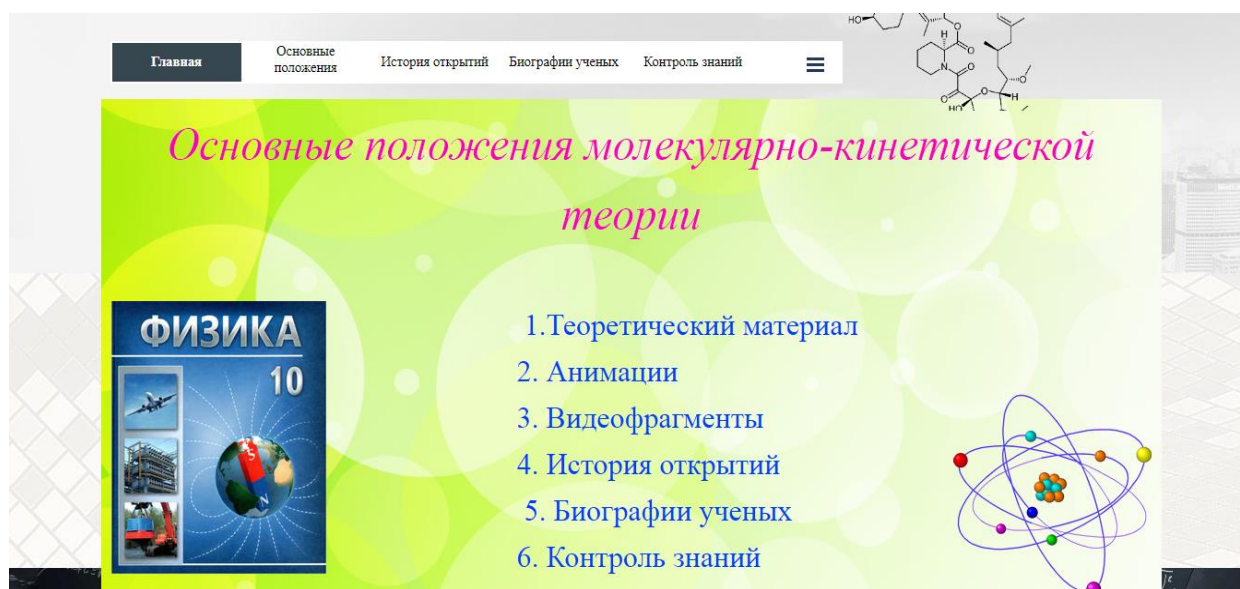


Рисунок 1 – Первая страница локального сайта

Литература

1. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г.: утв. Министром образования Республики Беларусь 24.06.2013; №1174// Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] ЮрСпектр, Национальный Центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 19 с.

2. Гусев, С. В. Мир знаний – Интернет / С. В. Гусев, А. Э. Плетнев, А. Г. Сугакевич. – Минск: Белорус. Ассoc. «Конкурс», 2015. – 48 с.: ил.

Т.С. Лисина (МГУ имени А.А. Кулешова, Могилев)

Науч. рук. **Т.Ю. Герасимова**, канд. пед. наук, доцент

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА ПО ФИЗИКЕ

На современном этапе система образования осуществляет качественный переход на новый уровень. Это обусловливается рядом противоречий, которые требуют своего разрешения: инновационные процессы, появляющиеся внутри системы образования, довольно часто тормозятся в своем развитии из-за консервативности самой системы, желания держаться старых принципов; с другой стороны, внедрению новшеств в процесс обучения препятствует недостаточное методическое обеспечение преподавателей [1].

Физика является базовой дисциплиной в образовательном процессе, и за многие десятилетия сложилась традиционная, хорошо отлаженная система обучения физике. Программа курса физики практически

не подвергалась кардинальным изменениям. Однако компьютеризация всех отраслей народного хозяйства, в том числе и системы образования, возможности информационных технологий способствовали внедрению современных образовательных технологий обучения в учебный процесс. Программа по физике включает целый ряд весьма непростых для понимания вопросов, а мультимедийные возможности компьютера становятся хорошей методической поддержкой при организации учебного процесса.

Многие педагоги разрабатывают электронный дидактический материал, приспособляя его к условиям организации учебного процесса в своих классах. Это связано с тем, что, имея электронный вариант изложения нового материала, решения задач, анимаций предъявления каких-либо явлений и т.д., легко ввести любые изменения в любой момент времени, чего нельзя сказать о стационарно подготовленных и изданных электронных материалах («Физикон», «Физика, 7–11 кл. Библиотека наглядных пособий», «Уроки физики Кирилла и Мефодия», «Электронные уроки и тесты «Физика в школе»», «Виртуальная физическая лаборатория», «1С:Репетитор», «Физика в картинках», «Открытая физика», «Живая физика» и т.д.), но использовать отдельные модели и фрагменты данных электронных изданий можно и нужно.

Для организации учебного процесса по механике в 9-х классах нами разрабатывается электронный учебно-методический комплект (ЭУМК).

ЭУМК – это совокупность структурированных учебно-методических материалов, объединённых посредством компьютерной среды обучения, обеспечивающих полный дидактический цикл обучения и предназначенных для оптимизации овладения учащимися учебных компетенций в рамках учебной дисциплины.

Электронный учебно-методический комплект как вид методического обеспечения учебного процесса включает в себя все необходимые компоненты для организации учебной деятельности, что делает актуальным процесс его разработки. В то же время «электронная природа» комплекта накладывает на процесс его разработки существенные особенности по сравнению с созданием традиционного учебно-методического комплекта. Процесс создания электронного учебно-методического комплекта (ЭУМК) включает в себя (рис. 1):

- процедуру проектирования – докомпьютерный этап, как процесс создания прототипа будущего комплекта и определения всех его элементов;
- процедуру дизайна и реализации художественно-эргономических характеристик комплекта;
- процедуру обработки подготовленного материала в инструментальной среде как конечный шаг по реализации двух предварительных процедур для получения итогового результата – ЭУМК.

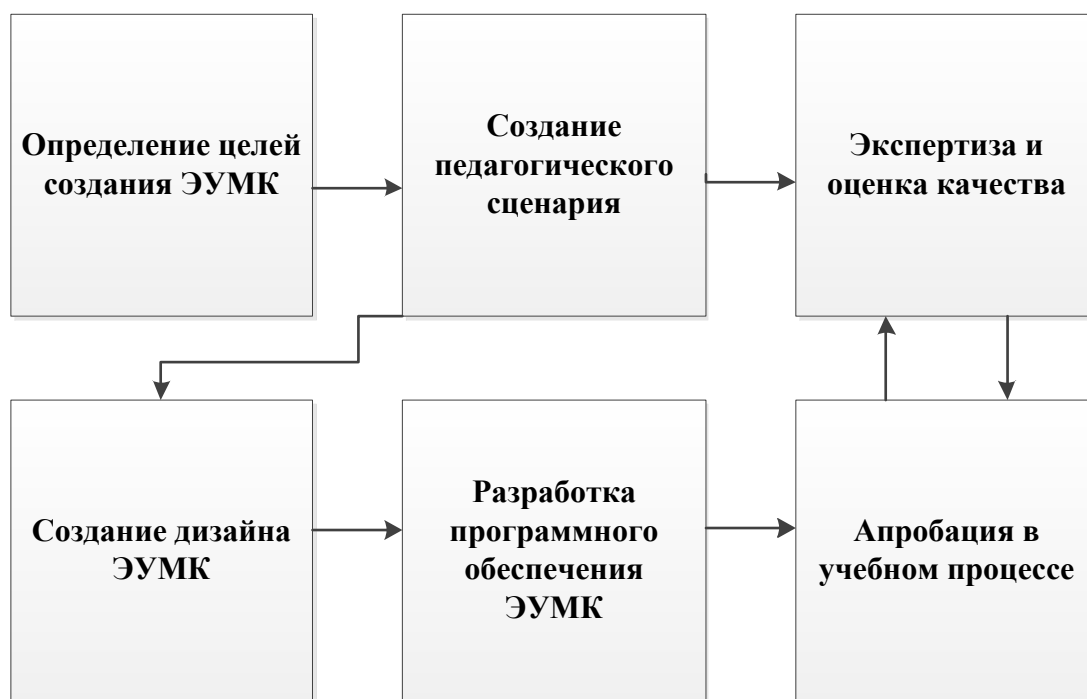


Рисунок 1 – Процесс создания ЭУМК

Особенности ЭУМК:

- интерактивность – способность реагировать на запросы учащихся, создавая возможность диалога с обучающей системой;
- актуализация – возможность своевременного обновления учебно-методического материала;
- интеграция – возможность включения в состав ссылок на другие электронные источники информации;
- адаптация – возможность «подстраиваться» под индивидуальные возможности и потребности учащегося за счёт предоставления различных траекторий изучения материала;
- визуализация – возможность использования цветового оформления материала, включения в ЭУМК анимации, видео и аудиофрагментов.

ЭУМК, как учебное средство, должен отвечать традиционным дидактическим и методическим принципам:

- научность – достаточная глубина, корректность и научная достоверность изложения содержания учебного материала;
- доступность – соответствие теоретической сложности и глубины изучения учебного материала согласно возрастным и индивидуальным особенностям учащихся;
- наглядность – учет чувственного восприятия изучаемых объектов, их макетов или моделей;
- сознательность: обеспечение средствами ЭУМК самостоятельных действий учащихся по извлечению учебной информации при четком понимании конечных целей и задач учебной деятельности;

- систематичность и последовательность – последовательность усвоения учащимися определенной системы знаний в изучаемой предметной области.

Разрабатываемый нами ЭУМК по курсу физики «Механика» содержит 25 образовательных модульных мультимедиа систем (ОМС), которые включают текстовый материал, анимации физических явлений и процессов, задачи и тесты по трем разделам курса физики 9 класса (Основы кинематики – 9 модулей, Основы динамики – 10 модулей, Законы сохранения в механике – 6 модулей).

В каждом модуле выделены и описаны структурные элементы физических знаний, содержание которых в дальнейшем представляется в различных формах предъявления информации. Каждый учебный модуль автономен и представляет собой законченный интерактивный мультимедиа продукт, нацеленный на решение определенной учебной задачи.

Литература

1. Монахова, Л. Ю. Адаптация студентов к процессу обучения в высшей школе / Л. Ю. Монахова // Современные адаптивные системы образования взрослых: [Сб.]. – Санкт-Петербург: Ин-т образования взрослых, 2002. – С. 126-130.

М.Б. Матякубова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.Н. Годлевская**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ФОРМИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ГЛОССАРИЯ СЕМИКЛАСНИКА

В словаре иностранных слов глоссарий определен как «толковый словарь устарелых и малоупотребительных слов к какому-либо тексту, преимущественно древнему» [1, с. 138]. В настоящее время глоссарием называют небольшой словарь, в котором собраны слова на определённую тему. Глоссарий состоит из статей, в которых дается определение терминов. Каждая статья состоит из точной формулировки термина в именительном падеже и содержательной части, в которой раскрывается смысл термина [2]. Именно этой трактовки понятия мы будем придерживаться, говоря о физическом глоссарии.

При качественной характеристике явлений физики и их количественном описании опорой служит система физических понятий, посредством которых определяется сущность явлений, физических

величин, устанавливаются взаимосвязи между ними. Без знания физического глоссария невозможно осознанно строить теоретические модели явлений, решать теоретические и прикладные задачи, планировать экспериментальные исследования.

Часто работа с физическим глоссарием формальна. Этим обусловлены затруднения, испытываемые учащимися при анализе условий задач, планировании их решения, проверке полученного результата – всех тех составляющих, без которых невозможно формирование логического и аналитического физического мышления.

Учителю необходимо владеть методикой введения физических понятий, уметь создавать условия для их понимания и закрепления, грамотно встраивать работу с физическим глоссарием в уроки разного типа (особенно в уроки решения задач). При этом важно разнообразить формы работы учащихся с терминологическим материалом.

Формированию физического глоссария учащимися следует уделять серьезное внимание, начиная с первого урока физики, систематическое изучение которой в Беларуси начинается в седьмом классе.

На начальных этапах изучения физики для удобства пользования лучше оформлять тематический глоссарий в отдельной тетради и дополнять его по мере изучения предмета. В таком глоссарии следует выделить две части: физические явления и физические величины. Физический глоссарий по определенной теме можно оформить в виде таблицы 1, приводя в ней термины в логической последовательности, а не по алфавиту, как это обычно требуется, отводя также место для примеров, способствующих пониманию физических терминов.

Таблица 1 – Фрагмент физического глоссария по теме «Равномерное движение»

Физическое явление	Физические термины и величины	Примеры
1	2	3
Механическое движение – изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени	Траектория – линия, которую описывает тело при своем движении	Прямолинейное движение, криволинейное движение
	Поступательное движение – движение, при котором все точки тела описывают одинаковые по форме и равные по длине траектории	
	Путь, пройденный телом за определенный промежуток времени – длина той части траектории, которую описывает тело за данный промежуток времени	

Окончание таблицы 1

1	2	3
Равномерное прямолинейное движение – такое движение, при котором за <i>любые равные промежутки времени</i> тело проходит <i>равные пути</i>	Путь – длина отрезка прямой линии, соединяющего начальное и конечное положения тела	Тело, скорость которого равна 5 м/с, за одну секунду проходит путь 5 метров. При скорости 17 км/ч тело путь, пройденный телом за один час, равен 17 км
	Время движения – интервал времени, затраченного на прохождение пути	
	Скорость – путь, пройденный телом за единичный интервал времени	
Неравномерное движение	Путь – длина части траектории тела, соединяющей начальное и конечное положения тела	Если средняя скорость равна 10 см/с, то путь, пройденный телом при неравномерном движении, будет равен пути, пройденному за то же время при равномерном движении со скоростью 10 см/с.
	Время движения – интервал времени, затраченного на прохождение пути	
	Средняя скорость – скорость такого равномерного движения, при котором движущееся тело проходит такой же путь, как при неравномерном движении, за такое же время	

Для практических применений важно установить связь между разными величинами, учитываемыми при описании конкретного явления, и научиться оперировать ими. Поясним сказанное на примере блока задач, одновременно предъявленных учащимся на экране:

1. Ласточка летит со скоростью 36 км/ч. Каков ее путь за 0,5 ч?
2. Страус бежит со скоростью 22 м/с. Каков его путь за 20 мин?
3. Какова средняя скорость велосипедиста, проехавшего 15 км за 30 мин?
4. Скорость течения реки 0,8 м/с. За какое время плот пройдет 24 км?

Анализируем задачи с учащимися, выявляя общее и различное (под руководством учителя учащиеся заполняют таблицу 2, шаблон которой заранее подготовлен на доске):

– все четыре задачи об одном физическом явлении – о движении тел (просим пояснить термин движение);

– для описания движения во всех случаях используем одинаковый набор физических величин – путь, время движения, скорость (учащиеся поясняют физический смысл каждой из них);

– эти три величины связаны одной общей формулой – определением средней скорости прохождения пути (учащиеся поясняют термин, трактуют и сравнивают заданные значения скорости);

– в отдельных строках таблицы записываем формулы для определения искомой величины;

– оформляем по стандартной форме краткое условие и решение каждой задачи, производим вычисления, оцениваем результат.

Таблица 2 – Результат сравнительного анализа условий задач

Физическое явление	Физические величины, их обозначения	Значения физических величин в задачах				Основное уравнение связи	Формула для определения искомой величины
		1	2	3	4		
Движение	Путь, S	?	?	15 км	24 км	$v = \frac{S}{t}$	$S = v \cdot t$
	Время, t	0,5 ч	20 мин	30 мин	?		$t = \frac{S}{v}$
	Скорость, v	36 км/ч	22 м/с	?	0,8 м/с		$v = \frac{S}{t}$

Достоинства этой методики работы: учащиеся анализируют и сравнивают условия задач, осмысленно пользуются физическим глоссарием, формируют навыки перехода к системным единицам измерения, применяют знания по математике в новых условиях, систематизируют знания.

Литература

1. Словарь иностранных слов. – 16-е изд., испр. – М.: Рус. яз., 1988. – 624 с.
2. Глоссарий http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1489/2/1325033_glossary.pdf [Электронный ресурс] – Дата доступа 12.03.2018.

Д.Д. Морозова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
 Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

МЫШЛЕНИЕ КАК ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для системы работы учителя по активизации познавательной деятельности учащихся в обучении очень важно иметь в виду, что в мыслительной деятельности школьников можно выделить три уровня: уровень понимания; уровень логического мышления; уровень творческого мышления.

Рассмотрим каждый из этих уровней более детально.

Понимание — это аналитико-синтетическая деятельность, направленная на усвоение готовой информации, сообщаемой учителем или книгой. В ходе изложения нового материала учитель не только сообщает

новые факты, но и анализирует результаты опытов, строит теоретические доказательства, выводит новые следствия. Все мысленные операции (анализ, синтез, абстракция, обобщение), а также приемы умственной деятельности (сравнение, классификация, определение) и приемы логических доказательств в ходе объяснения материала учитель выполняет сам. Перед учащимися стоит более простая задача: проследить за ходом и логичностью, непротиворечивостью, доказательностью вывода, результатами всех вышеупомянутых операций.

Глубокое понимание учащимися сообщаемого материала является главным условием усвоения ими знаний, развития их мышления и познавательных способностей. Именно в процессе понимания ученик усваивает опыт проведения логических рассуждений, анализа, синтеза, абстракции и обобщения, опыт выполнения различных умственных действий (сравнения, противопоставления, сопоставления, классификации, определения). Повторяя рассуждения учителя и подражая ему, ученик осваивает приемы мыслительной деятельности.

Под *логическим мышлением* понимается процесс самостоятельного решения познавательных задач. На этом уровне познавательной деятельности учащиеся должны уметь самостоятельно анализировать изучаемые объекты, сравнивать свойства этих объектов, строить обобщенные выводы, выполнять доказательства, объяснения, выводить формулы, анализировать их, выявлять экспериментальные зависимости. Поэтому учитель, организуя мыслительную деятельность учащихся на данном уровне, должен подбирать учащимся такие задания, которые предусматривали бы выполнение одного из указанных умственных действий или их различную совокупность.

Чтобы обучение в максимальной степени способствовало развитию учащихся, предлагаемые учителем задания должны несколько опережать их уровень развития, но при этом лежать в зоне их ближайшего развития. Как понимание, так и логическое мышление представляют собой аналитико-синтетическую деятельность, однако, между ними есть существенные различия по их источнику, дидактической функции и субъективному переживанию. В процессе мышления ученик самостоятельно приходит к новым выводам. В процессе понимания он уясняет смысл и непротиворечивость вывода, сделанного учителем.

Согласно современным воззрениям процесс творческого мышления совершается в три этапа:

I этап творческого процесса характеризуется возникновением (в ходе познания или практической деятельности) проблемной ситуации, ее первоначальным анализом и формулировкой проблемы.

II этап творческого процесса — этап поиска пути решения проблемы. Этот поиск совершается в ходе детального анализа проблемы на основе

имеющихся знаний. В случае необходимости знания об изучаемом объекте исследования можно пополнить, изучая соответствующую литературу или выполняя необходимые экспериментальные исследования.

III этап творческого познания — этап претворения найденного (или угаданного) принципа решения проблемы и его проверка. На этом этапе принцип решения реализуется в виде определенных результатов творчества: решение новой задачи, обоснование и разработка конструкции, теории.

Д.Д. Морозова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЭКСКУРСИЙ ПО ФИЗИКЕ

Одной из организованных форм обучения физике в средней школе являются учебные экскурсии. До начала 90-х годов экскурсии включались в учебную программу по физике в качестве обязательной составляющей, и в каждом классе отводилось на проведение экскурсий определенное число часов. Сегодня же в существующих альтернативных вариантах программ, как правило, нет жестких требований к проведению учебных экскурсий, и в ряде программ экскурсии даже не упоминаются.

Изменения в системе обучения физике в общеобразовательных учреждениях, естественно, коснулись и экскурсий по физике. В частности, экскурсии по физике могут носить в условиях современной школы культурологическую, эстетическую и нравственно-этическую направленность. Организация и проведение экскурсии, как правило, включают четыре основных этапа: планирование экскурсии, непосредственная подготовка, проведение экскурсии, подведение итогов экскурсии.

Как любая другая форма учебной деятельности, экскурсии по физике должны быть органично включены в канву учебного процесса. Следует продумать цели конкретной экскурсии и в соответствии с избранной целью определить место и время ее проведения. Тематику экскурсий целесообразно определять комплексно, соотносясь как с содержанием текущего учебного материала, так и с перспективой: опираясь на учебную программу, желательно запланировать взаимосвязанную тематику экскурсий на весь период обучения физике - сначала в основной школе, а затем на период обучения в старших классах. Второй этап содержит два основных вида деятельности учителя.

Во-первых, учитель должен решить организационные вопросы - договориться в учреждении, где проводится экскурсия. Во-вторых, на этапе подготовки следует поставить определенные учебные задачи перед учащимися, составить список вопросов, ответы на которые дети должны получить во время экскурсии и которые затем послужат тезисами для обсуждения результатов экскурсии. Во время третьего этапа, поскольку основные содержательные вопросы учителем уже разрешены, следует уделять особое внимание организационным вопросам. Во время проведения экскурсии учитель несет ответственность за здоровье и жизнь учащихся, по этой причине необходимо внимательно наблюдать за поведением учащихся, за соблюдением ими требований безопасности. Заключительный этап экскурсии является чрезвычайно важным с точки зрения решения образовательных задач. Именно подведение итогов с учащимися позволяет обобщить и систематизировать увиденное ими на экскурсии, расставить нужные акценты, выделить основное.

К.Н. Навныко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Н.А. Алешкевич**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ЦИКЛА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕТОДАМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Люминесцентные методы анализа широко используются в научно-исследовательских и производственных аналитических лабораториях. Отличительной чертой люминесцентного анализа всегда была его высокая способность обнаружения, привлекавшая внимание исследователей при определении малых следов вещества. Основным принципом работы современной аналитической лаборатории является автоматизация экспериментальных исследований посредством использования приборов с компьютерной обработкой данных. Преимуществами современных автоматизированных анализаторов являются: интеграция нескольких методов анализа, возможность проведения множества анализов с использованием минимального объема образца, гарантия высокой точности, автоматизированный контроль качества и многое другое.

Ранее, в рамках выполнения курсовой работы нами были разработаны две лабораторные работы с использованием автоматизированного спектрофлуориметра СМ 2203. Одна из работ была посвящена изучению основных закономерностей люминесцентного анализа и приобретению навыков регистрации спектров люминесценции на приборе СМ 2203, а вторая – “Флуориметрическое определение содержания

родамина бЖ”, направлена на приобретение навыков количественного анализа веществ с использованием метода калибровочного графика.

Целью нашей работы на данном этапе являлась разработка и постановка еще двух лабораторных работ, дополняющих цикл по изучению методов люминесцентного анализа на спектрофлуориметре СМ 2203.

Нами была разработана работа по исследованию закона Стокса-Ломмеля и правила зеркальной симметрии Левшина. В рамках лабораторной работы студенты изучают теоретические закономерности и совершенствуют практические навыки по регистрации спектров поглощения и флуоресценции твердых образцов. Вторая работа посвящена измерению квантового выхода и времени затухания люминесценции и направлена на приобретение теоретических знаний и практических умений по расчету среднего времени жизни люминесценции и экспериментальному определению квантового выхода люминесценции.

Разработанные в рамках данного цикла лабораторные работы, будут внедрены в образовательный процесс и позволят существенно расширить спектр экспериментальных исследований в рамках лабораторного практикума по исследованию строения вещества.

И.С. Осипенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Измерение теплового состояния тел начал Галилей. В 1597 г. он продемонстрировал на своих лекциях первый термометр, или, как его называли, термоскоп. Последний представлял собой стеклянную трубку с уширением в верхней части, опущенную в сосуд с жидкостью. Нагревание или охлаждение трубки вызывало изменение высоты столбика жидкости. Это устройство, естественно, могло только фиксировать нагревание или охлаждение. Можно сказать, что это была комбинация термометра с барометром, которым невозможно было измерять ни температуру, ни давление. Но сама идея была плодотворной. В 1702 г. Гийом Амонтон усовершенствовал термометр Галилея: U-образная трубка наполнялась ртутью, один конец был открыт, другой соединялся с баллоном, содержащим воздух. Это был первый газовый термометр. Температура измерялась по высоте столбика ртути.

Решающим этапом были работы немецкого физика Габриеля Фаренгейта (1686–1736). Его ртутные и спиртовые термометры имели ту форму, которую применяют и в настоящее время.

Но самым важным было введение термометрической шкалы. Она имела три фиксированные точки: 0° соответствовал температуре смеси льда, воды и нашатыря, 96° – температуре тела здорового человека (под мышкой или во рту). В качестве контрольной температуры для сверки различных термометров служила температура тающего льда, равная по шкале Фаренгейта 32° .

В 1730 г. Рене Реомюр (1683–1757) предложил спирт вместо ртути, так как последняя имеет малый коэффициент расширения. Он нашёл, что спирт, разбавленный водой в пропорции 5:1, расширяется водой в отношении 1000:1080 при изменении температуры от точки замерзания воды до кипения. В соответствии с этим он предложил шкалу от 0 до 80° .

История шкалы Цельсия такова. Ещё в 1694 г. один из членов Итальянской академии опытов - так называлось вначале Итальянская академия наук - Карло Ренальдини предложил применять при градуировке термометра в качестве фиксированных точек температуру таяния льда и кипения воды. В 1742 г. астроном Цельсий (1701–1744) обретал внимание на удобство этих фиксированных точек и предложил стоградусную шкалу с точкой 0° , соответствующую кипению воды; и 100° – её замерзанию. В 1750 г. другой немецкий астроном Мартин Штремер (1707–1770) изменил направление шкалы, и она завоевала наибольшую популярность.

В системе единиц СИ введено лишь усовершенствование нулевой точки. Всего было предложено 19 термометрических шкал. В практике сохранилось лишь три указанные шкалы – Фаренгейта, Реомюра и Цельсия-Штремера, которая становится международной.

В 1848 г. великий английский учёный Вильям Томсон ввел такую шкалу, которая не зависит от физических свойств вещества термометра, а также предложил начало отсчёта абсолютных температур переместить к наинизшей температуре, которую могут иметь тела – абсолютному нулю. Он впервые вычислил значение абсолютного нуля -273°C .

И.С. Осипенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ТЕПЛОВАЯ СМЕРТЬ ВСЕЛЕННОЙ

Во второй половине прошлого века Клаузиус, а за ними некоторые другие ученые выдвинули гипотезу о так называемой “тепловой смерти Вселенной”. Свой вывод из второго начала относительно процессов замкнутой Вселенной Клаузиус сформулировал так: «Энергия мира остается постоянной, энтропия мира стремиться к максимуму». Согласно такому утверждению во Вселенной все процессы протекают в сторону

установления термодинамического равновесия; все разности температур между отдельными небесными телами должны выравниваться, и со временем мир погрузится в состояние повсеместного равномерного распределения температур («тепловой смерти»). Во вселенной, если бы это случилось, исчезли бы все причины, способные вызвать какие-либо процессы.

Реакционные взгляды Р. Клаузиуса были подвергнуты уничтожающей критике Ф. Энгельсом с позиций диалектического материализма. В «Диалектике природы» он по этому поводу писал: «В каком бы виде ни выступало перед нами второе положение Клаузиуса и т.д., во всяком случае, согласно ему, энергия теряется, если не количественно, то качественно. Энтропия не может уничтожаться естественным путем, но зато может создаваться. Мировые часы сначала должны быть заведены, затем они идут, пока не придут в состояние равновесия, и только чудо может вывести их из этого состояния и снова пустить в ход. Потраченная на завод часов энергия исчезла, по крайней мере, в качественном отношении, и может быть восстановлена только путем толчка извне. Значит, толчок извне был необходим также и вначале; значит, количество имеющегося во вселенной движения, или энергии, не всегда одинаково; значит, энергия должна была быть сотворена; значит, она сотворима; значит, она уничтожима».

Приведенное высказывание Энгельса – одно из философских обоснований полной несостоятельности «теории тепловой смерти». Энергия имеет не только количественную, но и качественную сторону. Качество энергии заключается в неуничтожаемой способности ее превращений из одних видов в другие, чем и обусловлена непрерывная изменчивость окружающего нас мира. Всякое же равновесие в тех или иных материальных объектах будет временным; абсолютного покоя, безусловного равновесия не существует.

Второе начало термодинамики подтверждается всеми лабораторными опытами и обширной технической практикой. Опыты показывают, что если небольшие объекты изолировать от внешних воздействий, то в них устанавливается термодинамическое равновесие, характеризующееся максимумом энтропии. В то же время на основании такого рода опытов нельзя делать заключение о том, что во всем мире существует общая тенденция к установлению термодинамического равновесия. В этом плане интересно сопоставление фактов из другой области. Известно, например, что механическое равновесие систем соответствует минимуму их потенциальных энергий. Но тем не менее согласно более общим законам механики (законам сохранения) абсурдно утверждать, что все механические явления протекают в сторону установления механического равновесия, характеризующегося минимумом энергии

взаимодействия тел. Если бы группа людей, не выходя за пределы своих лабораторий, открыла бы принцип минимума потенциальной энергии, то, не имея сведений о законах динамики, она, несомненно, пришла бы к ложному заключению о единственной возможности течения механических изменений в сторону установления неизбежного механического равновесия.

Второе начало термодинамики не является абсолютным законом природы, каким, например, выступает закон сохранения энергии. Существует нижняя граница применимости второго начала: оно неприменимо к микросистемам, например, к описанию поведения броуновских частиц. Существует также и верхняя граница применимости этого закона – возрастание энтропии нельзя считать единственной тенденцией развития явлений астрономических масштабов. Необоснованность гипотезы о «тепловой смерти Вселенной» заключается в незаконном экстраполировании второго начала на астрофизические тела.

В природе в космических масштабах нет и не может быть какого-либо термодинамического равновесия. Сущность вещей гораздо сложнее, чем та картина, которая представляется на основе антинаучного абсолютизации идеи неизбежного замирания процессов передачи и превращения энергии.

А.С. Парахневич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **О.М. Дерюжкова**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ЯДЕРНЫХ ДАННЫХ

Учебное пособие – это книга по какой-либо дисциплине, в которой изложены и систематизированы базовые знания в соответствии с учебной программой. В то же время учебное пособие является дополнением к учебнику и может охватывать как всю дисциплину, так и один или несколько разделов учебной программы. Учебное пособие дополняет, расширяет и углубляет информацию, изложенную в учебнике, помогает студентам лучше ее усвоить.

Общий порядок разработки учебного издания [1]:

- определить роль и место учебной дисциплины в подготовке специалиста с учетом учебной программы;
- определить характер и объем знаний, которые должны быть усвоены студентом при изучении всего курса;

– выработка умений и навыков, воспроизведение и использование предшествующих знаний при изучении каждого вопроса темы, каждой темы и всего курса;

– разработка структуры учебного пособия, разделение излагаемого программного материала на разделы и параграфы.

Самым главным элементом любого учебного пособия, является основной текст. Он должен быть сконструирован так, чтобы привить учащемуся умения:

– проводить научный анализ;

– пользоваться современной научной информацией, перерабатывать и использовать ее при решении практических задач.

Ключевые требования к тексту учебного пособия:

– текст обеспечивает полное раскрытие вопросов программы учебной дисциплины;

– текст доступен для успешного усвоения студентами, способствует мотивации учения, формированию умений и навыков, а также творческих способностей будущих специалистов;

– обеспечивает преемственность знаний, полученных при изучении предшествующих дисциплин;

– создает необходимые условия для использования вспомогательного материала и вычислительной техники;

– использует возможности поясняющих и дополнительных текстов.

В данном учебном пособии представлены задачи по курсу «Физика ядра и элементарных частиц», которые можно решить благодаря поисковой форме реляционных баз данных (БД) Центра данных фотоядерных экспериментов (ЦДФЭ) НИИЯФ МГУ [2]. Структура учебного пособия соответствует темам, предложенным в учебной программе данного курса, а также возможностям ЦДФЭ. Так задачи по теме «Энергия связи атомного ядра» можно решать и анализировать с помощью калькулятора «Энергии связи ядер», для изучения темы «Дефект масс» удобно воспользоваться калькулятором «Энергии отделения нуклонов и ядер», явления, которым посвящена тема «Порог ядерной реакции» наглядно демонстрирует работа калькулятора «Пороги и энергии реакций» и т.д. Целью разработки данного пособия является не только помощь в успешном усвоении студентами курса «Физика ядра и элементарных частиц», но и освоение методов извлечения информации о ядрах и ядерных реакциях через банк ядерных данных ЦДФЭ НИИЯФ МГУ.

Рассмотрим в качестве примера одну из задач темы «Энергия связи атомного ядра», при этом решим ее двумя способами: вручную и с помощью одного из калькуляторов БД. Найдем энергии отделения p и n от ядра $^{16}_8\text{O}$.

Решая эту задачу вручную, нам необходимо воспользоваться табличными значениями дефекта масс протона $\Delta(p) = 7,289 \text{ МэВ}$, нейтрона $\Delta(n) = 8,071 \text{ МэВ}$ и кислорода $\Delta({}_{8}^{16}\text{O}) = -4,737 \text{ МэВ}$.

Энергия отделения протона находится по формуле:

$$E_{om}(p) = M_p + M_{яд}(Z-1, A-1) - M_{яд}(Z, A).$$

Энергия отделения нейтрона находится по формуле:

$$E_{om}(n) = M_n + M_{яд}(Z-1, A-1) - M_{яд}(Z, A).$$

Подставляя все данные в формулы получим, что

$$E_{om}(p) = 12,127 \text{ МэВ}, \quad E_{om}(n) = 15,663 \text{ МэВ}.$$

Теперь рассмотрим решение этой задачи через поисковую форму базы данных «Энергии отделения нуклонов и ядер». Ниже приведена поисковая или входная форма БД для определения энергии отделения нуклонов и ядер. В меню указывается ядро с $Z = 8$, $N = 8$ и $A = 16$ (${}_{8}^{16}\text{O}$). Поле N можно не задавать, тогда оно заполнится автоматически. На форме расположены кнопки, которые позволяют вычислить энергию отделения по заданным входным параметрам, а также построить график и очистить форму для введения новых параметров (рисунок 1).

2. Энергии отделения нуклонов и ядер

Каждое поле формы может быть пустым. [Помощь...]

Входные параметры	
Z:	8 <small>Пример: 20, 40-60</small>
N:	8 <small>Пример: 20, 40-60</small>
A:	16 <small>Пример: 20, 40-60</small>
Варианты отделения:	p, n <small>Примеры: n, 2n, 2d, 16O+2t+n, n+p, 13C+a, 62Ni, 13C+1H</small>
Тип атомных ядер:	<input type="radio"/> Все ядра <input checked="" type="radio"/> Только четные <input type="radio"/> Только нечетные
На оси абсцисс:	<input type="radio"/> Z <input type="radio"/> N <input checked="" type="radio"/> A
<input type="button" value="Вычислить"/> <input type="button" value="Построить график"/> <input type="button" value="Очистить"/>	

Рисунок 1 – Калькулятор «Энергии отделения нуклонов и ядер» для определения энергии отделения p и n от ядра ${}_{8}^{16}\text{O}$

Представлена также и выходная форма запроса, которая несет информацию о необходимых при вычислении характеристиках ядер, а также выдает численный ответ с заданной точностью (рисунок 2).

Result - Energy of separation 1 proton (Bp), Energy of separation 1 neutron (Bn):

Elem	Z	N	A	Bp	Bn
O	8	8	16	12.1270	15.6635

Рисунок 2 – Выходная форма запроса по определению энергии отделения p и n от ядра $^{16}_8\text{O}$

На основе полученных численных данных можно построить график зависимости энергии отделения протона (B_p) и нейтрона (B_n) от полного числа нуклонов A для различных изотопов кислорода ${}_8\text{O}$ (смотри рисунок 3).

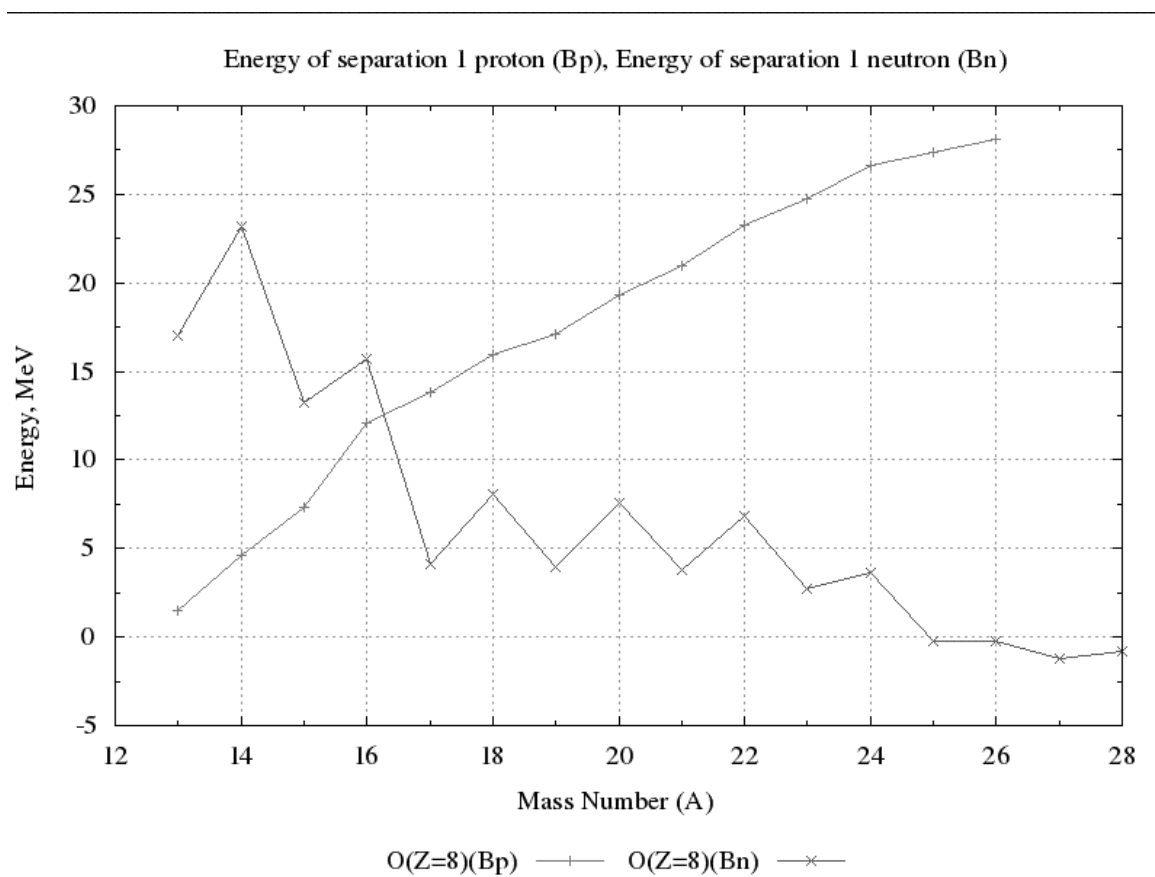


Рисунок 3 – Зависимости энергии отделения нейтрона $B_n(A,Z)$ и протона $B_p(A,Z)$ от массового числа ядра A для различных изотопов кислорода ${}_8\text{O}$

Из графика видно, что энергия отделения B_p увеличивается и лежит в интервале 13-26 МэВ. При этом энергия отделения B_n уменьшается с ростом числа A и находится в пределах 13-28 МэВ.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование данного калькулятора позволяет более точно рассчитать энергию отделения нуклонов и ядер и значительно уменьшить затраты времени на получение данных для любой частицы, нежели при решении задачи по ядерной

физике вручную. При этом точность решения гораздо выше, а погрешности сведены к минимуму. Значит, учебное пособие позволяет студентам не только сэкономить время на решение конкретной задачи, повысить точность численных расчетов, но и дает возможность провести качественную наглядную интерпретацию полученных результатов. При этом увеличивается число решенных задач, что, в конечном счете, ведет к совершенствованию умений и навыков.

Литература

1. Молодой ученый [Электронный ресурс] / Молодой ученый – 2008. – URL: <https://moluch.ru/information/kak-napisat-uchebnoe-posobie/> – Дата доступа: 23.02.2018.

2. Центр данных фотоядерных экспериментов (ЦДФЭ) [Электронный ресурс] / Центр данных фотоядерных экспериментов (ЦДФЭ) – ЦДФЭ, 2003. – URL: <http://cdfe.sinp.msu.ru/index.ru.html> – Дата доступа: 18.02.2018.

В.В. Пытель (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

К специальным методам измерения температуры относят методы, основанные на использовании термочувствительных красок, карандашей, бумага, жидких кристаллов, а также чувствительности к температуре других свойств материалов (формы, диэлектрической проводимости, индуктивности и др.). Они находят применение там, где использование термометров затруднительно (например, распределение температур на малых поверхностях в авиационной и космической технике, на быстро движущихся объектах и др.). Точность измерения $\pm(2+5)^\circ\text{C}$.

При измерении температуры с помощью чувствительных красок используют их свойство изменять цвет при изменении температуры. У некоторых красок изменение цвета происходит непрерывно с изменением температуры.

Предпочтение, однако, отдают краскам, которые резко изменяют цвет при одной или нескольких температурах и затем сохраняют его при обратном переходе температуры через точку цветоизменения. Изменение цвета является, таким образом, признаком достижения или превышения определённой температуры. Известны термочувствительные окраски как однократного, так и многократного использования

для диапазона температур от 40 до 135 °С. Термочувствительные краски (в отечественной литературе их ещё именуют термоиндикаторами) выпускаются отдельными наборами. Например, в одном из наборов исходный цвет розовый при $t = 30$ °С превращается в синий. Исходный цвет синий при $t = 80$ °С превращается в зелёный при $t = 220$ °С превращается в коричневый и т. д.

Термочувствительную окраску применяют преимущественно для исследования распределения температур на элементах самолётов, ракетных двигателей, космических кораблях, двигателей внутреннего сгорания, подшипниках, радиаторах, вращающихся машинах и т.д.

Краски в виде термочувствительных карандашей используют для быстрого определения температуры поверхности. Краску можно нанести в виде штрихов как наносят штрихи куском мела. Уже через 1 - 2 с. после нанесения штриха происходит изменение цвета, сохраняющееся в течении длительного времени.

В последнее время для термотопографии нашли применение жидкие кристаллы. Жидкокристаллическое состояние является самостоятельным термодинамическим состоянием вещества (состояние, промежуточное между жидкой и твёрдой фазой). Жидкие кристаллы отличаются от обычных жидкостей оптической анизотропией, электрическими и магнитными, измерением цвета при изменении температуры и другими свойствами. Известные в настоящее время жидкокристаллические смеси способны практически мгновенно менять цвет при достижении определённых температур в интервале от - 20 до + 350 °С.

Кроме термочувствительных красок, карандашей, жидкокристаллических веществ применение находит термочувствительная бумага и специальные пластины, которые изменяют свой цвет при достижении определённой заданной температуры. Эти пластинки наклеивают на транзисторы, диоды, резисторы. В случае выхода аппаратуры из строя они укапывают, что соответствующие детали были герметически перегружены.

В.В. Сакович (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А.Л. Самофалов**, канд. физ.-мат. наук, доцент

**РАЗРАБОТКА РАЗДАТОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ
«ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЛОГИКЕ ВЫСКАЗЫВАНИЙ.
МНОЖЕСТВА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ»**

Возможности современной вычислительной техники в значительной степени адекватны организационно-педагогическим и методическим потребностям школьного образования:

- вычислительные – быстрое и точное преобразование любых видов информации (числовой, текстовой, графической, звуковой и др.);
- трансдюсерные – способность компьютера к приему и выдаче информации в самой различной форме (при наличии соответствующих устройств);
- комбинаторные – возможность запоминать, сохранять, структурировать, сортировать большие объемы информации, быстро находить необходимую информацию;
- графические – представление результатов своей работы в четкой наглядной форме (текстовой, звуковой, в виде рисунков и пр.);
- моделирующие – построение информационных моделей (в том числе и динамических) реальных объектов и явлений.

Перечисленные возможности компьютера могут способствовать не только обеспечению первоначального становления личности учащегося, но и выявлению, развитию у него способностей, формированию умений и желания учиться, созданию условий для усвоения в полном объеме знаний и умений.

На этапах урока, когда основное обучающее воздействие и управление передается компьютеру, учитель получает возможность наблюдать, фиксировать проявление таких качеств у учащихся, как осознание цели поиска, активное воспроизведение ранее изученных знаний, интерес к пополнению недостающих знаний из готовых источников, самостоятельный поиск. Это позволит учителю проектировать собственную деятельность по управлению и постепенному развитию творческого отношения учащихся к учению. Подача эталонов для проверки учебных действий (через учебные задания или компьютерные программы), предоставление анализа причин ошибок позволяют постепенно обучать учащихся самоконтролю и самокоррекции учебно-познавательной деятельности, что должно присутствовать на каждом уроке. Для этого удобно использовать на уроках тесты, разработанные в Google Формах.

С помощью Google Форм можно создать тест, отправить его респондентам и оценить ответы. Ниже перечислены типы вопросов, для которых баллы начисляются автоматически (исходя из правильного ответа):

- один из списка;
- несколько из списка;
- раскрывающийся список;
- текст (строка).

Для изучения тем раздела «Представление о логике высказываний. Множества и операции над ними» (Информатика 7 класс) были разработаны тестовые задания. Несколько примеров задания приведены ниже.

1. Перечислите элементы множеств арабских цифр.

a) $\{0,1,2,3,4,5,6\dots\}$;

b) $\{I,II,III,IV,V,VI\dots\}$;

c) $\{1,2,3,4,5,6\dots\}$;

d) $\{5,6,7,8,9\dots\}$

2. Как называется множество цветов, стоящих в вазе?

a) букет;

b) венок;

c) икебана;

d) веник;

3. Даны множества: $A = \{2; 3; 8\}$, $B = \{2; 3; 8; 11\}$, $C = \{5; 11\}$.

Найдите: а) $A \cup B$; б) $A \cup C$; в) $C \cup B$.

4. Даны множества: $A = \{2; 3; 8\}$, $B = \{2; 3; 8; 11\}$, $C = \{5; 11\}$.

Найдите: а) $A \cap B$; б) $A \cap C$; в) $C \cap B$.

5. Даны три числовых промежутка: $A = (7,7; 11)$, $B = [\sqrt{97}; \sqrt{107}]$, $C = (\sqrt{111}; 13]$.

Найдите $(A \cup B) \cup C$.

6. Дано множество $N = \{ \text{А Н Д Р Е Й} \}$;

множество $K = \{ \text{А Л Е К С Е Й} \}$; множество $M = \{ \text{Д М И Т Р И Й} \}$.

Найти $N \cap M \cap K =$

7. Назовите предложения, которые не являются высказываниями.

После окончания теста, существует возможность просмотреть автоматическую сводку всех ответов, которая включает:

- вопросы, на которые часто даются неправильные ответы;
- диаграммы, показывающие процент правильных ответов;
- диапазон баллов, а также их среднее и медианное значения.

На рисунках 1 и 2 приведены примеры статистики.

Статистика

Удовлетворительно Баллов: 6,25 из 50	Медиана Баллов: 5 из 50	Диапазон Баллов: от 0 до 10
---	----------------------------	--------------------------------



Рисунок 1 – Пример статистики – «Распределение баллов»

Назовите предложения, которые не являются высказываниями.

Верных ответов: 4 из 8

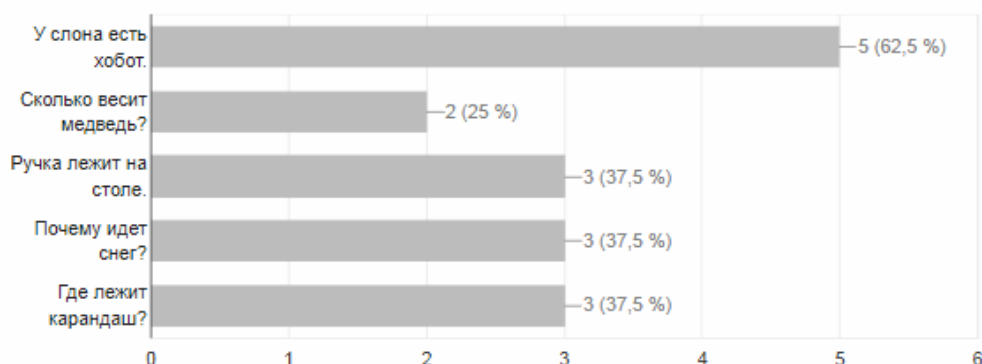


Рисунок 2 – Пример статистики ответов на вопрос

Проникновение современных информационных технологий в сферу образования позволяет педагогам качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения. Целью этих технологий в образовании является усиление интеллектуальных возможностей учащихся в информационном обществе, а также индивидуализация, интенсификация процесса обучения и повышение качества обучения на всех ступенях образовательной системы.

Литература

1. Котова, В. М. Учебное пособие «Информатика» для 7 класса учреждений общего среднего образования / В. М. Котова, А. И. Лапо, Е. Н. Войтехович. – Минск, «Народная асвета», 2017. – 174 с.

2. Андреева, Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина. – М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007. – 312 с.

Я.А. Салькевич, Ю.С. Миргород (БНТУ, Минск)
Науч. рук. **С.М. Качан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ИЗУЧЕНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК СПЛАВОВ МЕТОДОМ ПОГЛОЩЕНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Одним из важных направлений в подготовке специалистов в сфере ядерных технологий является изучение взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Эта область знаний раскрывает свойства ионизирующих излучений и механизмы их воздействия на материалы, что

позволяет формировать базис компетенций в физике защиты от ионизирующих излучений, ядерном приборостроении и материаловедении.

Нами разработан лабораторный практикум, в котором внимание студентов сфокусировано на изучении воздействия сильнопроникающего гамма-излучения на металлы и сплавы.

В процессе проработки практикума студенты выполняют эксперименты методом поглощения узких пучков гамма-излучения в фильтрах-поглотителях из металлов и сплавов наборной толщины. Последующая обработка результатов эксперимента устанавливает связь между полученными функциями поглощения гамма-излучения и эффективным макросечением ослабления для отдельных компонент, плотностью материалов и массовой долей компонент в сплавах.

Обработка результатов эксперимента в приближении узких пучков предполагает регистрацию детектором исключительно гамма-квантов с начальной энергией источника. Трудность экспериментальной реализации узких пучков гамма-квантов связана с тем, что на практике детектируемый поток неизбежно включает гамма-излучение, рассеянное в поглотителях, и вторичное (индуцированное) фотонное излучение [1]. Использование при обработке данных эксперимента закона экспоненциального ослабления гамма-излучения в узких пучках для оценки эффективного макросечения ослабления также неизбежно будет давать некорректный, завышенный результат.

Решением этой проблемы в рамках практикума является симуляция узких пучков на основе использования гамма-спектрометров. Анализ амплитудного спектра прошедшего через поглотитель гамма-излучения и выделение в нем для регистрации узкого диапазона пиков фотопоглощения позволяют искусственным образом отбросить из прошедшего через поглотитель потока гамма-кванты с энергией, меньшей начальной энергии источника.

Таким образом, основой приборной базы практикума являются сцинтилляционные гамма-спектрометры. В частности, может быть задействован бета-гамма-спектрометр модели МКС АТ1315, разработанный белорусским НПУП АТОМТЕХ.

Практикум предполагает использование радионуклидных источников гамма-излучения с энергиями от 200 кэВ до 2 МэВ. При этом для демонстрации эффектов, связанных с фотопоглощением гамма-квантов, используются образцовые спектрометрические гамма-источники (ОСГИ) с энергиями до 600–700 кэВ, а для изучения эффектов комптоновского рассеяния – ОСГИ с энергиями свыше 1 МэВ.

Ряд фильтров-поглотителей, таких как олово, сплав олова и свинца, сплав Розе и сплав Вуда, был изготовлен нами путем расплава промышленных образцов припоя в термической печи и последующей отливки в гипсовые формы.

Спектрометрическую обработку амплитудных спектров для извлечения данных об изменении прошедшего через поглотитель потока гамма-квантов студенты выполняют в автоматическом режиме, с использованием встроенных возможностей интерфейсной программы разработчика спектрометрического оборудования.

Последующий анализ функции поглощения и извлечение информации о характеристиках металлов и сплавов проводится с помощью научно-инженерного программного пакета Origin. Использование этого многоцелевого прикладного пакета позволяет студентам приобрести навыки обработки численных данных (в частности, умение проводить аппроксимацию данных линейной функцией) и их графического представления для отчета.

Разработанный практикум прошел апробацию в процессе подготовки будущих инженеров-энергетиков для атомной промышленности в Белорусском национальном техническом университете.

Литература

1. Защита от ионизирующих излучений. Том 1. Физические основы защиты от излучений / Н.Г. Гусев [и др.]; под ред. Н.Г. Гусева. – 3-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 512 с.

Я.А. Салькевич, Ю.С. Миргород (БНТУ, Минск)
Науч. рук. **С.М. Качан**, канд. физ.-мат. наук, доцент

БАЗЫ ДАННЫХ ЯДЕРНЫХ КОНСТАНТ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Дисциплины ядерно-физического комплекса являются фундаментальной составляющей подготовки специалистов в сфере ядерной физики, ядерной энергетики и технологий. Освоение теоретических основ данных дисциплин, качественная проработка практикума по решению задач и выполнение лабораторного практикума невозможны без обращения к накопленной мировым научным сообществом информации о характеристиках нуклидов и ядерных реакций.

Задача извлечения требуемых ядерных данных в настоящее время успешно решается благодаря созданию на базе крупных научных организаций и сообществ отлаженных систем их хранения и представления, т.е. баз данных ядерных констант. Благодаря свободному доступу через сеть Интернет, продуманной систематизации, постоянному обновлению и возможности получения информации как в текстовом, так и в графическом форматах, базы данных ядерных констант стали неотъемлемым инструментом и для профессионалов, и для обучающихся.

На текущий момент наиболее полными и достоверными являются базы данных МАГАТЭ (режим доступа: <https://www-nds.iaea.org/relnsd/vcharthtml/VChartHTML.html>) и база Национального центра ядерных данных Брукхейвенской национальной лаборатории (БНЛ) США (режим доступа: <http://www.nndc.bnl.gov/chart/index.jsp>). Также следует упомянуть о базе Центра данных фотоядерных экспериментов МГУ (режим доступа: <http://cdfc.sinp.msu.ru/services/gsp.ru.html>), удобной для русскоязычных пользователей.

Объединяющим фактором для первых двух баз данных является исходное представление информации о нуклидах в виде диаграммы (см. центральную часть на рисунках 1 и 2). Эти диаграммы дают градуированное по цвету визуальное представление о распределении более чем 3000 нуклидов по таким параметрам как период полураспада, мода распада (α , β^\pm , электронный захват, спонтанное деление, p, n), энергия распада (α , β^\pm , электронный захват) и отделения нуклона (p, n), сечение деления тепловыми нейтронами, сечение радиационного захвата, осколки деления для топливных нуклидов (U-235, U-233 и Pu-239) и многое другое. Путем нажатия на любую из ячеек диаграммы или посредством ввода обозначения нуклида, диаграммы дают интерактивный доступ к характеристикам самих нуклидов, их ядерных уровней (энергия, спин, четность), а также информацию обо всех видах излучения после ядерного распада. Помимо этого, можно получить полную схему энергетических уровней ядра с обозначением соответствующих изомерных гамма-переходов, или тот же набор данных в табличном формате.

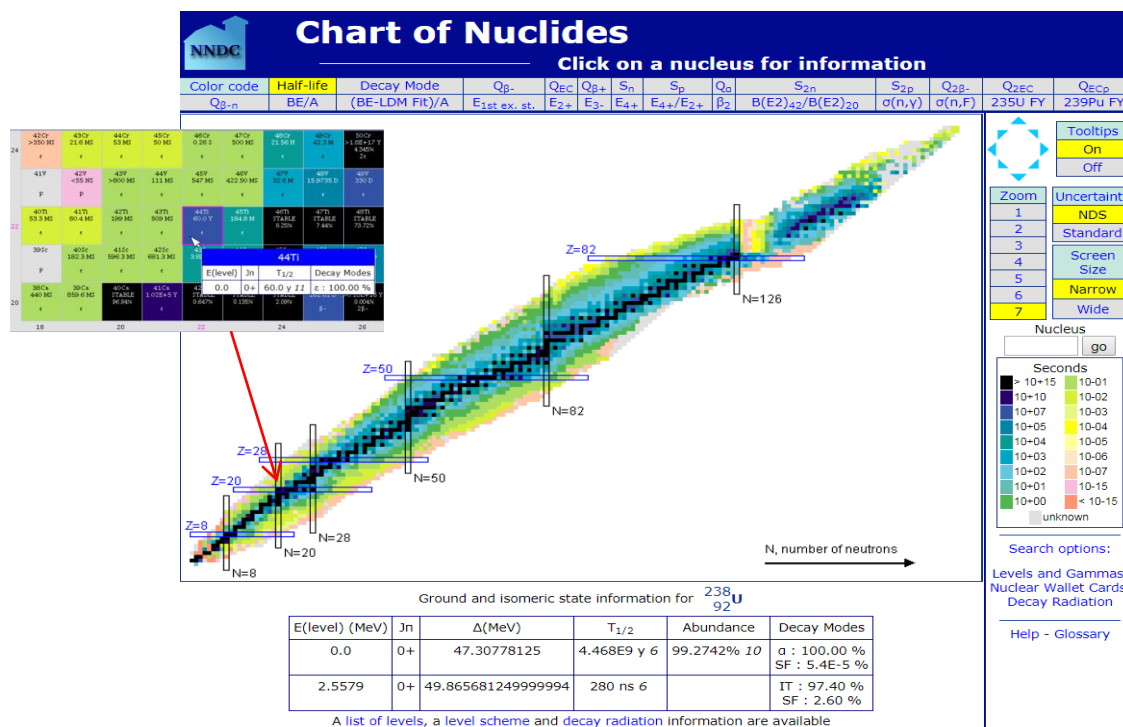


Рисунок 1 – Диаграмма нуклидов Брукхейвенской национальной лаборатории (первичное информационное окно)

Диаграмма нуклидов БНЛ (рисунок 1) имеет более удобное полноэкранное представление, отображает $T_{1/2}$ не в секундах, а в количественно удобных единицах (в т.ч. часы, дни, годы) и, помимо информации об энергиях излучений для конкретного нуклида, дает информацию о соответствующих дозовых вкладах.

Отличительной особенностью диаграммы нуклидов МАГАТЭ (рисунок 2) является возможность фильтрации данных уже после получения визуального представления по любому из вышеуказанных параметров. Так, например, рассматривая распределение нуклидов по периоду полураспада $T_{1/2}$, можно ввести ограничение отображения на вид распада, заданные интервалы значений $T_{1/2}$ и интервалы вероятностей как распада по данному каналу, так и сопутствующих излучений (гамма, рентгеновское, конверсионные электроны). Неудобство, связанное с невозможностью полноэкранного представления диаграммы, компенсируется легкостью масштабирования и перемещения по отдельным ее областям.

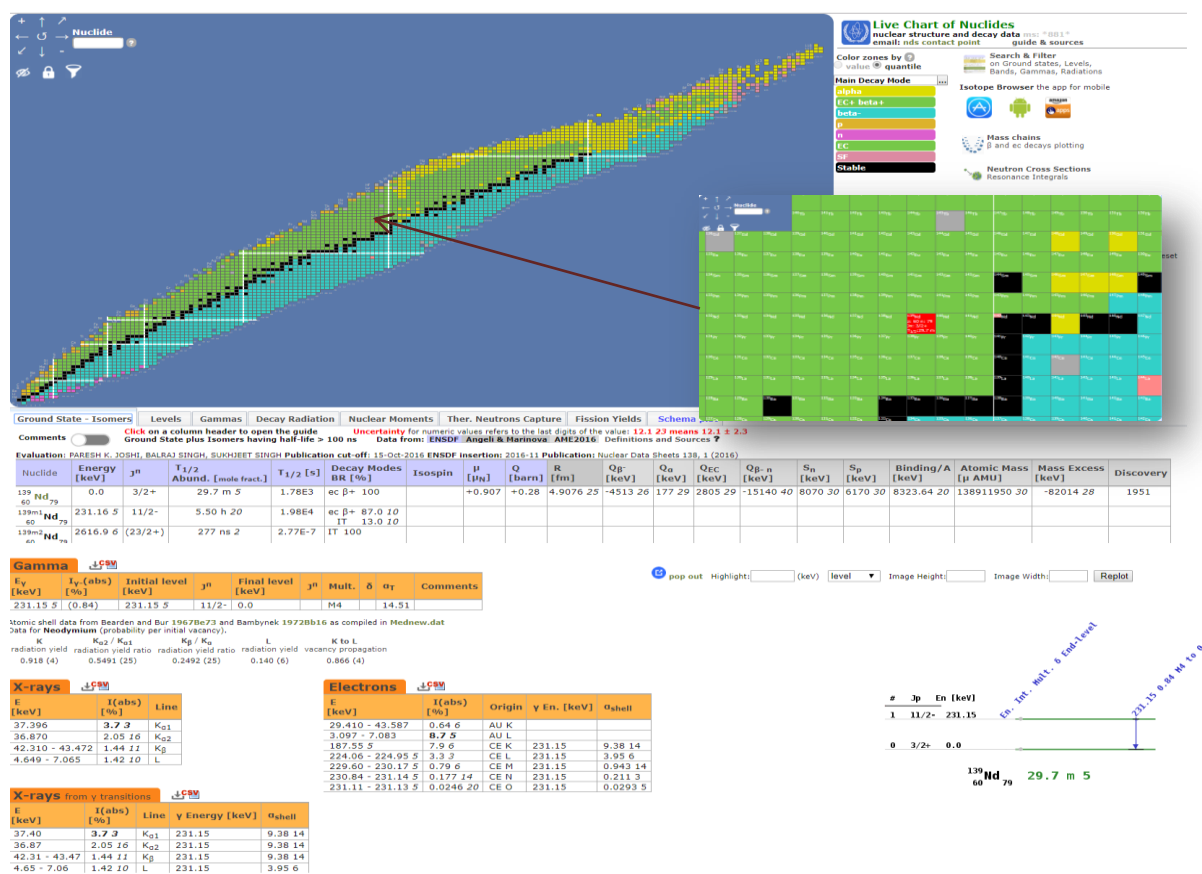


Рисунок 2 – Диаграмма нуклидов МАГАТЭ

Кроме того, диаграмма нуклидов МАГАТЭ содержит ряд дополнительных данных, таких как радиус ядра, его дипольный магнитный и квадрупольный электрический моменты, коэффициент электронной конверсии, год открытия. Также база данных МАГАТЭ дает

пользователям хорошую возможность извлечения данных по энергетическим уровням, изомерным переходам и каждому из видов распада в виде отдельных файлов общепринятого csv формата. Таким образом, пользователь может творчески распоряжаться этой информацией при создании собственных программ обработки или компиляции ядерных данных.

В целом, информационная поддержка образовательного процесса посредством интегрирования в него подобных информационных технологий не только повышает эффективность и наглядность процесса обучения, но и способствует формированию научного потенциала студентов.

О.Н. Семенченко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.Н. Годлевская**, канд. физ.-мат. наук, доцент

МОТИВАЦИЯ УЧАЩИХСЯ-СПОРТСМЕНОВ К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ

Физика – постоянно развивающаяся наука, обогащаемая новыми теориями, моделями окружающей человека природы, базирующаяся на фундаментальных и частных законах, открытых в разное время. По логической стройности этой науки её средствами можно воздействовать на характер мышления человека и его взаимоотношений с объектами живой и неживой природы – как естественными, так и искусственно созданными и способствовать выработке правильного отношения к окружающей среде.

В настоящее время в образовании по физике акцентирована проблема практико-ориентированного обучения и воспитания учащихся [1, 2]. Данный подход можно эффективно использовать для достижения многих целей: мотивации учащихся к изучению предмета, расширения кругозора и эрудиции, обеспечения безопасной жизнедеятельности, углубления знаний по предмету, профессиональной ориентации и др.

Как правило, несложно убедить любого человека в значимости для него знаний по физике в его личной жизни – в быту, на отдыхе, в профессиональной деятельности (даже если она кажется далекой от физики). Однако до тех пор, пока дискуссия на эту тему не возникла, многие дети и, к сожалению, их родители и даже учителя считают, что знать физику и математику не обязательно каждому учащемуся. Порой этой идеей руководствуются в отношении целых классов учащихся, специализированных, например, в области спорта или филологических наук. Как результат – учащиеся, увлеченные спортом и гуманитарными науками, как правило, наименее мотивированы к изучению естественных наук.

Учащиеся, занимающиеся спортом, как правило, сильно мотивированы на достижение высоких спортивных результатов и победы в соревнованиях. Учащимся, не относящимся к числу спортсменов, на уроках физической культуры нужно сдавать зачёты-нормативы по прыжкам, бегу, статическим физическим нагрузкам и т.п. Демонстрируя на уроках физики влияние разных физических параметров, например, на дальность полёта копья, скорость движения пловца, частоту выполнения вращений фигуристами и т.п., можно убедить их в важности учета законов многих физических явлений в организации тренировочного процесса, отработке техники спортивных движений, даже в выборе спортивной амуниции. Вывод, к которому учащиеся должны прийти в результате целенаправленной деятельности учителя физики в сотрудничестве с учителем физической культуры и тренером, – спорт без физики бессилён и физика является очень важной наукой в спорте.

Целью настоящей работы является поиск возможностей для мотивации учащихся-спортсменов к изучению физики на примере отдельных тем (с использованием сведений из области анатомии и физиологии человека, а также информационных данных о спортивных достижениях в разных видах спорта).

В результате анализа изученной литературы выявлено, что при изучении физики есть много возможностей, чтобы показать, как практическое применение физических законов связано с результатами, достигаемыми в ходе тренировок. Отметим, что при этом нельзя обойти вниманием и связь физики с другими школьными предметами, например, с анатомией тела человека, с математикой (для обеспечения решения задач различной сложности).

К урокам физики и внеурочным мероприятиям могут быть подобраны (составлены) задачи с использованием информации о спортивных достижениях учащихся класса или школы, выдающихся спортсменов, о результатах спортивных соревнований по различным видам спорта. Приведем некоторые такие примеры.

На уроках по темам «Неравномерное движение. Скорость неравномерного движения», «Силы трения. Силы сопротивления среды», «Обобщение и систематизация знаний по разделу «Динамика» учащимся можно предложить для анализа следующую ситуацию (её описание, числовые данные и иллюстрация, собранные на одном слайде, проецируются на экран).

На зимней олимпиаде – 2018 в Пхенчхане (Корея), 22 февраля состоялась эстафетная гонка 4 x 6 км, в которой победу одержала сборная Беларуси по биатлону.



Учащимся можно предложить несколько задач, основанных на видеозаписи гонки и сведений о времени прохождения отдельных этапов и всей гонки (сведения предьявляем учащимся на слайде или предлагаем найти самостоятельно):

а) дайте качественную характеристику движения каждого члена команды;

б) определите среднюю скорость прохождения дистанции командой;

в) определите среднюю скорость движения Д. Алимбековой, Н. Скардино, И. Кривко, Д. Домрачевой – каждой на своем этапе;

г) объясните возможные причины различия в средней скорости спортсменок;

д) На каких участках гонки, по вашему мнению, можно было двигаться быстрее? Почему вы так считаете?

д) при выполнении стрельбы команде потребовалось девять дополнительных патронов. Как, по вашему мнению, с использованием физики объяснить причины промахов, допущенных спортсменками?

е) Какие советы вы дали бы каждой спортсменке для улучшения качества стрельбы?

Задания такого рода о разных видах спорта можно составить самостоятельно (как в приведенном примере), так и найти в опубликованных работах, например, в [3, 4]. Однако всегда нужно критично относиться к пояснениям, которыми сопровождаются примеры в этих публикациях. Физическое объяснение в них не всегда точное, особенно в отношении использования физической терминологии (см., например, [3]).

Таким образом, учитель физики может способствовать повышению спортивных результатов своих учащихся посредством повышения их мотивации к изучению и глубокому пониманию физики. Автор намерена продолжить работу по данной теме, разрабатывая планы-конспекты уроков с использованием сведений из области спорта.

Литература

1. Концепция учебного предмета «Физика», утвержденная приказом Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2009 № 675. [Электронный ресурс] Режим доступа: edu.go.by.

2. Инструктивно-методическое письмо министерства образования Республики Беларусь «Об организации в 2017/2018 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий в учреждениях общего среднего образования», 21 июля 2017 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2017-2018-uchebnyj-god/1262instruktivnometodicheskie-pisma.html>.

3. Кузьмина, М.О. Изучение законов физики в различных видах спорта / М.О. Кузьмина [Электронный ресурс] Международный педагогический портал. – Режим доступа: solncesvet.ru.

4. Шамбулина, И.В. Физика и спорт / И.В. Шамбулина, Л.Н. Чиркова, Д.А. Зарубин. – Ухта: УГТУ, 2010. – 39 с.

М.И. Столяров (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **С.А. Лукашевич**, ст. преподаватель

ВИДЫ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Определим следующие основные признаки творческой задачи по физике: это задача, в которой сформулировано определенное требование, выполнимое на основе знания физических законов, но в которой отсутствуют какие-либо прямые и косвенные указания на те физические явления, законами которых следует воспользоваться для решения этой задачи. Этих признаков вполне достаточно для распознавания творческой задачи, но недостаточно для составления творческих задач на любую физическую закономерность. Чтобы найти ключ к составлению творческих задач, можно сделать еще одно уточнение.

Обратимся к аналогии. В науке различают в основном два вида творчества: открытия и изобретения. Творческие задачи по физике очень условно можно подразделить также на два вида: «исследовательские» (требующие ответа на вопрос почему?) и «конструкторские» (требующие ответа на вопрос, как сделать?). Такое подразделение творческих задач можно использовать в качестве ключа к их построению.

Предположим, что учащиеся изучили второй закон Ньютона, умеют его формулировать, приводят примеры, решают тренировочные задачи. Настало время дать учащимся творческие задачи. Составим задачу

исследовательского типа. Для этого опишем внешне какое-то явление и предложим учащимся объяснить, почему оно так происходит. Например, почему при одних и тех же патронах длинноствольные охотничьи ружья обычно обладают большей дальностью? Почему при попытках укоротить ствол ружья («обрез»), его дальность резко падает?

Для решения этой задачи недостаточно знать формулы. Необходимо глубоко осмыслить физические явления, происходящие при выстреле, и установить связывающие их закономерности. Решая такую задачу, учащиеся придут к выводу, что, чем больше время действия пороховых газов на снаряд, тем больше импульс силы и тем больше начальная скорость снаряда, от которой зависит дальность ружья. Очевидно, что в укороченном стволе снаряд получает меньший импульс.

Здесь опять-таки не столько важно объяснить и осмыслить технические подробности устройства ружья, сколько важен сам процесс творческого анализа, когда в условиях задачи говорится об одной стороне явления, а причина, обуславливающая характер этого явления, кроется совсем в другом — в закономерности, на которую даже и намека нет в условиях задачи.

Составим теперь задачу конструкторского типа. Надо предложить учащимся что-то сделать, построить, измерить, добиться какого-то эффекта. Например, учащимся задается сконструировать прибор, который бы позволял измерять ускорение прямолинейного движения.

Учащиеся не сумеют сконструировать прибор, если они плохо знают второй закон Ньютона, который связывает физические величины: силу, массу и ускорение. Здесь мало знать только формулы. Необходимо понимать закон по существу. Если тело движется с ускорением, то на него действует сила, и величина ускорения пропорциональна этой силе. Если, например, внутри движущегося транспорта помещено тело определенной массы, соединенное с транспортом пружиной, то величина деформации пружины будет прямо пропорциональна ускорению. Следовательно, по деформации пружины можно измерить ускорение. После того как эта взаимосвязь явлений осмыслена, принцип конструкции становится ясным.

Следует подчеркнуть, что главное здесь не конечная цель мыслительного процесса, не понимание принципа устройства акселерометра (хотя и это важно), а сам процесс творческого поиска. В условиях задачи не говорится ни о массе, ни о силе деформации пружины. Ученик сам находит те явления, которые связаны с ускорением, и те законы, которым эти явления подчиняются. Ведь можно было бы просто познакомить учащихся с готовым акселерометром и объяснить им его устройство. Но совершенно очевидно, что при этом никакой творческой деятельности учащихся не было бы.

Творческие упражнения, отличаясь принципиально от тренировочных, не имеют своей какой-то особой формы. В физике творческие упражнения могут выступать в форме расчетных, качественных или экспериментальных задач, в форме вопросов, поставленных на лабораторных работах, и в форме проблем, выдвинутых для работ физического практикума. Исключение составляют «конструкторские» творческие задачи, которые получили совершенно новую, неизвестную до сих пор форму работы. Слово «конструкторские» при этом имеет чаще всего совершенно условный смысл, т. е. имеется в виду лишь мысленное построение, и от учащихся требуется лишь найти принцип действия, схему устройства в самом общем виде. «Изобретенные» учащимися конструкции не всегда даже практически осуществимы, потому что учащиеся не имеют достаточной подготовки и не учитывают массу побочных явлений, которые могут свести на нет весь ожидаемый положительный эффект. Это обстоятельство, конечно, ни в какой мере не снижает огромного значения этих упражнений для творческого усвоения учебного материала по физике, но оно не может не учитываться. Полезно не только каждый раз делать критические замечания о слабых местах конструкции, но и предложить учащимся изготовить некоторые из них во внеурочное время, дома или в школьной мастерской. Известен опыт работы многих учителей, которые придают этой форме работы с учащимися большое значение и добиваются хороших результатов в развертывании творческой активности учащихся.

Практическое осуществление творческого замысла помогает учащимся еще больше оценить действенную силу знаний и вместе с тем найти правильный критический подход ко всякой творческой идее.

Ю.Н. Терешенкова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А.Л. Самофалов**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАДАНИЙ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Раздел «Основы алгоритмизации и программирования» дисциплины «Информатика» (7 класс) имеет ярко выраженную практическую применимость. В этом разделе, как ни в одном другом, большое внимание должно уделяться решению задач и практическому применению этих задач на уроках с использованием интерактивных заданий. Алгоритмический стиль мышления, который мы должны сформировать у учащихся, отличается от математического, хотя и основывается на нем. Решить задачу и составить алгоритм (программу), с помощью которой исполнитель

«компьютер» должен решить поставленную задачу, это не всегда одно и то же, то есть необходимо наличие различных способностей, неординарности мышления. Например, даже ученики с хорошими алгоритмическими способностями не сразу понимают динамический смысл записи алгоритма. Если любое записанное действие при решении математической задачи выполняется всегда, то в программе, например, может выполняться только одна из двух ее ветвей. Некоторая последовательность действий может повторяться, динамически может меняться значение некоторой величины и т. п. Эти трудности возрастают в условиях устного (без использования компьютера) изучения алгоритмов.

Какие существуют пути решения возникшей проблемы? Проведение аналогии с другими предметами почти не помогает, так как формулы в математике, физике, химии имеют другой смысл. Для лучшего понимания учениками работы алгоритма можно рекомендовать следующие приемы:

- исполнение алгоритма вручную;
- использование блок-схем;
- выполнение программы по шагам, т. е. трассировка программы, с помощью современных средств программирования.

Обучение программированию без использования современных технологий малоэффективно. Современному учащемуся интересно не просто слушать и выполнять задания за компьютером, но и пробовать себя и свои способности в различных программных продуктах.

Изучая в 7 классе тему «Исполнитель Робот», у учащихся есть возможность попрактиковаться в написании алгоритмов. Это помогает им правильно расставлять команды, понимать ход решения задач различного уровня. Но в то же время этим нельзя злоупотреблять. Дело в том, что при изучении некоторых тем (например, использование условий, ветвление) важен сам процесс разработки алгоритма и написания программы, а не ее готовый текст. Важно продемонстрировать учащимся, как учитель думает, рассуждает, как он доходит до того или другого алгоритма, чтобы и ученики вместе с ним размышляли и участвовали в разработке программы или алгоритма.

С этой целью была разработана авторская программа «Программируем вместе», которая уже успешно внедрена в учебный процесс. Главное меню пособия предоставляет учащимся возможность выбора заданий из трех разделов: «Теория», «Исполнитель Робот», «Язык программирования Pascal» (рисунок 1). В разделе «Теория» кратко описывается теоретический материал по темам раздела «Основные алгоритмические конструкции». Раздел «Исполнитель Робот» включает несколько подразделов: «Решить тест», «Повторение», «Использование условий», «Ветвление». Каждый подраздел содержит задания, в которых учащимся

предлагается решить поставленную задачу методом выбора правильной последовательности записей в программе. Например, дана начальная обстановка, расставь команды в правильном порядке (пример задания показан на рисунке 2).

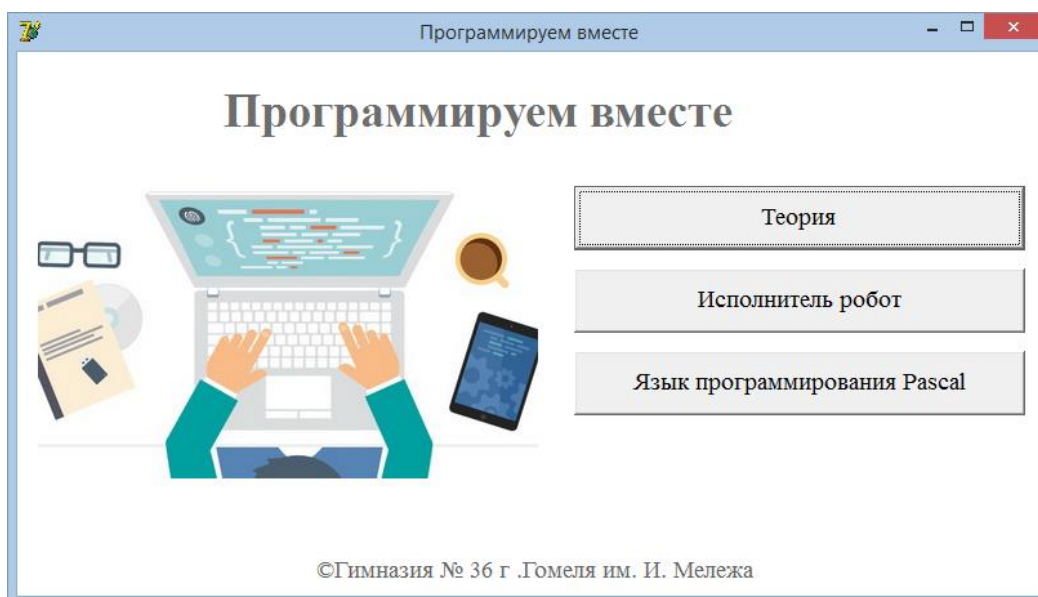


Рисунок 1 – Главное меню программы «Программируем вместе»

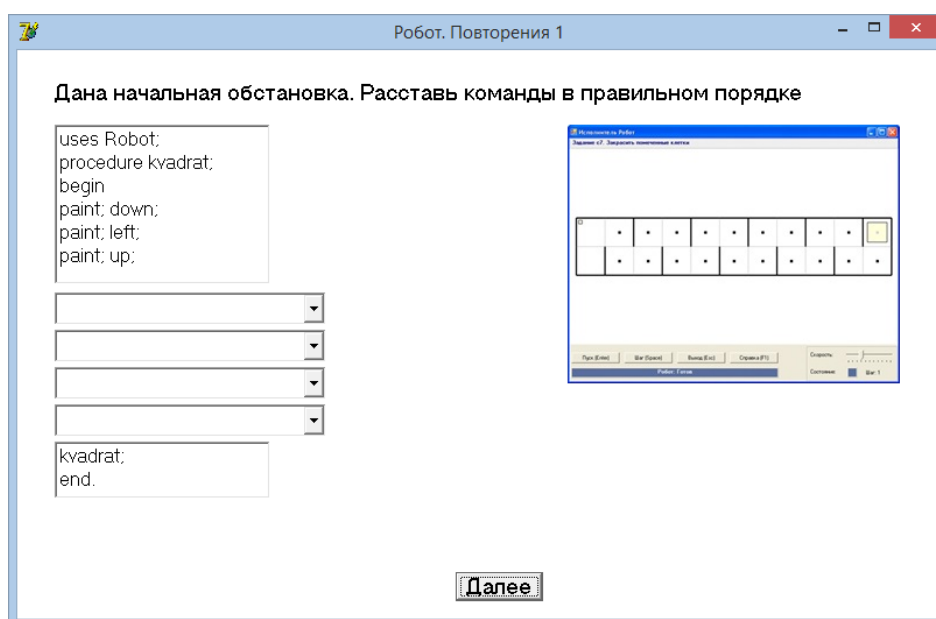


Рисунок 2 – Пример задания из раздела «Исполнитель Робот»

Конечно же, ни одна программа не заменит общение учителя и учащегося. Программа не увидит потенциал в человеке, его нестандартное мышление, его способности и особенности. Но как показал опыт использование программы «Программируем вместе» на уроке, использование таких продуктов делает урок более живым, динамичным и интересным.

Литература

1. Котова, В. М. Учебное пособие «Информатика» для 7 класса учреждений общего среднего образования / В. М. Котова, А. И. Лапо, Е. Н. Войтехович. – Минск, «Народная асвета», 2017. – 174 с.
2. Аленский, Н. А. Методические рекомендации по спецкурсу «Информатика в средней школе». – Мн.: БГУ, Ротапринт, 1992. – 42 с.
3. Лапчик, М.П. Методика преподавания информатики. Учеб. пос. – М., 2001. – 132 с.

Е.А. Цвирко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ТЕМПЕРАТУРА И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ

Макроскопические состояния больших физических систем описываются с помощью термодинамических параметров. Среди них температура - параметр теплового состояния. Величина этого параметра определяется средней кинетической энергией поступательного движения молекул системы. Понятие температуры является статистическим и применимо только к общим физическим системам (состоящим из большого числа молекул). Оно бессмысленно в применении к отдельной молекуле.

К разряжённым средам (пространство, космос) статистические законы неприменимы. Температура в этом случае определяется мощностью потоков лучистой энергии, пронизывающей тело, и равна температуре чёрного тела с такой же мощностью излучения.

Опыты и наблюдения показывают, что при контакте двух тел, из которых одно мы воспринимаем как горячее, а другое как холодное, происходят изменения физических параметров как первого, так и второго тела. Процесс передачи энергии, происходящий при контакте горячего и холодного тел и сопровождающийся изменениями ряда физических параметров, называется теплопередачей.

Через некоторое время после установления контакта между любыми телами изменения макроскопических параметров тел прекращаются. Такое состояние тел называется тепловым равновесием. Во всех частях системы тел, находящихся в состоянии теплового равновесия, температура одинакова. Если при контакте двух тел никакие их физические параметры, например, объём, давление, не изменяются, то между телами нет теплопередачи и их температура одинакова. Температура как макроскопический физический параметр определяет возможность теплопередачи от одного тела к другому и направление теплопередачи.

С развитием науки и техники понятие "температура" расширилось. Так, при исследовании высокотемпературной плазмы было введено понятие "электронная температура", характеризующая поток электронов в плазме. С развитием лазерной техники появилось понятие "отрицательная температура" и др. Первый физический термометр - термоскоп Галилея (1592 г.). В нем было использовано известное явление теплового расширения воздуха. Запаянная с одного конца стеклянная трубка открытым концом погружалась в сосуд с водой или винным спиртом. При нагревании (охлаждении) трубки со стороны запаянного конца изменялась высота поднятия жидкости. Оснащение трубки шкалой с рисками, отмечающими положение мениска жидкости при различных температурах, позволяло использовать термоскоп Галилея в физических экспериментах. Однако на показание этих термометров большое влияние оказывало атмосферное давление. Лишь после того, как в 1702г. О. Ремером была разработана техника изготовления стеклянных капилляров, голландский стеклодув Фаренгейт в 1724 г. изготовил стеклянный термометр, показания которого не зависят от давления окружающей среды. Он установил шкалу, приняв за первую реперную точку-точку таяния льда в смеси с поваренной солью. Ей была приписана температура 0о. В качестве второй реперной точки была взята точка таяния льда, которой была приписана температура 32°С. При этих условиях температура кипения воды при нормальных атмосферных условиях получилась равной 212оС. Термометрическим телом была ртуть или спирт. В дальнейшем было предложено множество манометрических, биметаллических, термоэлектрических и других термометров, основанных на изменении термометрических (физических) свойств веществ, при их нагревании. Казалось бы, для создания термометра можно выбрать любое термометрическое свойство, характеризующее состояние того или иного вещества, и на основании его изменения построить шкалу температур. Однако сделать такой выбор не так просто, как может показаться на первый взгляд. Связано это с тем, что термометрическое свойство должно однозначно изменяться с изменением температуры, не зависеть от других факторов и допускать возможность измерения его изменений сравнительно простым и удобным способом. В действительности нет ни одного термометрического свойства, которое бы в полной мере могло бы удовлетворять этим требованиям во всём интервале измеряемых температур.

Пусть для измерения температур используется термометрическое свойство - объёмное расширение тел при нагревании. Применяются, например, ртутный и спиртовой термометры. Если их шкалы между точками, соответствующими температурам кипения воды и таяния льда при нормальном давлении, разделить на 100 равных частей (считая за "0" точку таяния льда), то очевидно, что показания обоих термометров -

ртутного и спиртового - будут одинаковы в точках "0" и "100", потому что эти температурные точки были приняты за исходные для получения основного интервала шкалы. Если этими термометрами измерить одинаковую температуру какой-либо среды не в этих точках, то показания их могут быть различны, так как коэффициенты объемного теплового расширения ртути и спирта различно зависят от температуры.

Те же затруднения возникнут, если попытаться построить температурную шкалу на основе изменения какой-либо другой физической величины: электрического сопротивления металлов, давления, термо-ЭДС и т.д. Измеряя температуру по шкале, построенной на произвольном допущении линейной зависимости между свойством термометрического тела и температурой, не удастся достигнуть однозначного численного измерения температур. Чтобы избежать расхождений в показаниях термометров, работающих на различных принципах, в настоящее время используется единая Международная практическая температурная шкала, согласованная с термодинамической температурной шкалой (абс. шкалой Кельвина).

В 1848 г. Вильям Томсон (лорд Кельвин) указал, что можно воспользоваться теоремой Карно (о том, что любое вещество, если его использовать в качестве рабочего тела в обратимой машине, даёт один и тот же коэффициент полезного действия) для построения температурной шкалы, совершенно не зависящей от индивидуальных особенностей термометрического вещества и устройства термометра.

В квантовой статистической физике вводится обобщенное понятие температуры. Некоторые квантовые системы могут находиться в состояниях, которые формально характеризуются, как состояния с отрицательными абсолютными температурами. Это не противоречит термодинамике, так как последняя определяет температуру лишь для термодинамически равновесных состояний. Системы, для которых вводят в рассмотрение отрицательные температуры (лазеры мазеры и др.), термодинамически неравновесны. К ним обычное термодинамическое понятие температуры неприменимо.

Газовые термометры являются довольно громоздкими и сложными. Для повседневной практики измеряемой температуры они весьма неудобны. Могут быть использованы для измерения температур, не превышающих 1200°C , что не удовлетворяет требованиям науки и техники. Чтобы можно было использовать для измерения температуры приборы с разными термометрическими веществами (манометрическими, биметаллическими, термоэлектрическими и др.) в 1927 г. была предложена Международная практическая температурная шкала. Она основана на шести постоянных и воспроизводимых температурах фазовых равновесий - реперных точках, которым присвоены определённые числовые

значения и на интерполяционных формулах, определяющих соотношение между температурой и показаниями этих приборов, градуированных в указанных реперных точках. Значения температуры в реперных точках определены с помощью газовых термометров. Оказалось, что численное значение одной и той же температуры равновесия в различных лабораториях мира несколько различаются и не полностью совпадают с термодинамической шкалой.

В дальнейшем Международная практическая шкала совершенствовалась в направлении выбора наиболее вероятных численных значений температуры в реперных точках, увеличении числа реперных точек и разбивка всей шкалы на ряд интервалов, в каждом из которых рекомендуются свои методы воспроизведения температур и свои интерполяционные формулы. После изменений 1968 года Международная практическая температурная шкала (МПТШ-68) основана на одиннадцати хорошо воспроизводимых первичных реперных точках и несколько большего числа вторичных реперных точек. Между первичными реперными точками температурная шкала устанавливает с помощью интерполяционных формул, дающих соотношение между температурой и показаниями стандартных термометров (платиновый термометр, платинородиевая термопара, оптический пирометр), градуированный по этим точкам. Вся область шкалы МПТШ-68 делится на ряд интервалов, в каждом из которых рекомендуются свои методы воспроизведения температур и свои интерполяционные формулы. Так в интервале от 13,81 К до 630,74° стандартным прибором является термометр сопротивления.

И.В. Шкюдитис (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ИГРОВЫЕ ФОРМЫ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ

В настоящее время стала очевидной идея необходимости обучения физики как средству коммуникации непременно в коллективной деятельности с учетом межличностных связей: преподаватель-группа, преподаватель-ученик, ученик-группа, ученик-ученик и т. д. Положительное влияние на личность обучаемого оказывает групповая деятельность. Игра дает возможность создать и сплотить коллектив. Игра дает радость общения с единомышленниками.

Дидактическая игра является одной из уникальных форм, позволяющих сделать интересной и увлекательной не только работу учащихся на творческо-поисковом уровне, но и будничные шаги по изучению

материала, которые осуществляются в рамках воспроизводящего и преобразующего уровней познавательной деятельности в усвоение фактов, дат, имен и др. Занимательность условного мира игры делает положительно окрашенной монотонную деятельность по запоминанию, повторению, закреплению или усвоению исторической информации, а эмоциональность игрового действия активизирует все психические процессы и функции ребенка.

Игра актуальна в настоящее время и из-за перенасыщенности современного школьника информацией. Во всем мире, постоянно расширяется предметно-информационная среда. Важной задачей школы становится развитие умений самостоятельной оценки и отбора получаемой информации. Развить подобные умения поможет дидактическая игра, которая служит своеобразной практикой для использования знаний, полученных на уроке и во внеурочное время.

Игра способна решить еще одну проблему. Сегодняшнюю школу критикуют за перенасыщенность вербальных, рациональных методов и средств обучения, за то, что не принимается во внимание природная эмоциональность детей. Игра по своей роли синтетична, она органично объединяет эмоциональный и рациональный виды познавательной деятельности.

Игра – это естественная для ребенка форма обучения. Она часть его жизненного опыта. Передавая знания посредством игры, педагог учитывает не только будущие интересы школьника, но и удовлетворяет сегодняшние. Учитель, использующий игру, организует учебную деятельность, исходя из своих (взрослых) соображений удобства, порядка и целесообразности. В силу своих сложившихся стереотипных взаимоотношений со взрослым, ребенок не всегда может проявить свою субъективную сущность. В игре же он решает эту проблему, создавая собственную реальность, творя свой мир.

Игра дает умение ориентироваться в реальных жизненных ситуациях, проигрывая их неоднократно и как бы понарошку в своем вымышленном мире; даёт психологическую устойчивость; снимает уровень тревожности.

И.В. Шкюдитис (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Внеклассная работа, внеурочная работа, составная часть учебно-воспитательного процесса в школе, одна из форм организации свободного

времени учащихся. Большое развитие внеклассная работа получила в 20-е годы XX века, когда в школах начали активно создаваться разнообразными кружки, самодеятельные коллективы, агитбригады. А.С. Макаренко, С.Т. Шацкий, В.Н. Сорока-Росинский и др. педагоги рассматривали внеурочную работу как неотъемлемую часть воспитания личности, основанного на принципах добровольности, активности и самостоятельности. С созданием в 20-е гг. в СССР отрядов пионеров и ячеек комсомола внеурочная работа чаще всего сливалась с работой этих организаций.

До середины 80-х гг. внеурочная работа контролировалась органами народного образования, комитетами комсомола и советами пионерской организации. Внеурочная работа чаще всего велась педагогическим коллективом и узким активом учащихся под руководством организаторов внеклассной и внешкольной воспитательной работы. В этих условиях большинство школьников оказывалось в роли пассивных исполнителей и наблюдателей, предпочитая неформальное общение вне школы. Попытки отдельных педагогов оживить Внеурочную работу не смогли изменить общего авторитарного стиля в её организации.

Направления, формы, методы внеурочной работы практически совпадают с внешкольной работой. В школе предпочтение отдаётся общеобразовательному направлению, организации предметных кружков и научных обществ учащихся и т.п. Развитие художественного и технического творчества учащихся, художественная самодеятельность, физкультура, детский и юношеский спорт, туризм и т.д. С учётом воспитательного значения производственной трудовой деятельности проводятся эксперименты по организации школьных кооперативов и других трудовых объединений, работающих по заказам предприятий и учреждений.

Различные виды самостоятельной учебной деятельности школьников. Часть внеурочных учебных занятий непосредственно связана с уроками – выполнение текущих домашних заданий, подготовка докладов, рефератов для выступления в классе, написание сочинений. Другая часть внеурочных учебных занятий связана с уроками опосредованно и выполняется в свободное от изучения школьной программы время. Это кружки, факультативные занятия, спорт, секции, индивидуальные занятия искусством, техническим творчеством, призванные удовлетворять разнообразные интересы учащихся и их стремление к самостоятельной образовательной деятельности по своему выбору. Удельный вес этой части внеурочных учебных занятий в ходе обновления средней школы будет возрастать. Применение и закрепление учащимися усвоенного ими на уроках в их социально направленной деятельности смыкается с внеурочной воспитательной работой.

Во 2-й половине 80-х гг. в процессе гуманизации воспитания начался поиск новых подходов к внеурочной работе ориентированной на личность школьника. Отмена обязательных мероприятий, программ и инструкций позволила школьным коллективам самостоятельно определять содержание и формы внеурочной работы с учётом своей специфики и увлечений учащихся. Основными задачами внеурочной работы признаны создание благоприятных условий для проявления творческих способностей, наличие реальных дел, доступных для детей и имеющих конкретный результат, внесение в неё романтики, фантазии, элементов игры, оптимистические перспективы и приподнятости.

Участие школьников в общественно полезной деятельности с использованием знаний и умений, полученных на уроках, способствует осознанию ими полезности изучаемого в школе, формирует ценностные отношения к образованию.

Воспитательное и образовательное значение внеурочных учебных занятий высоко оценивалось педагогами с самого начала становления советской школы.

В современной дидактике виды внеурочных учебных занятий трактуются как внеурочный этап процесса обучения. Организация их и первоначальная помощь учащимся возлагаются на учителей – предметников, для которых такого рода внеклассная работа является естественным продолжением преподавания.

Внеурочная работа помогает удовлетворять потребность детей и молодёжи в неформальном общении в клубах и любительских объединениях, музеях, во время школьных вечеров праздников, фестивалей и т.п. К специфической форме внеурочной работы относится организация продлённого дня. Во внеурочной работе большое значение имеет самоуправление учащихся, которое позволяет большинству школьников принять участие в организаторской деятельности, формирует личность гражданина. Успех внеурочной работы зависит не только от активности учащихся, но и от педагогического влияния, умения учителя придать интересам воспитанников общественно полезную направленность.

И.В. Шкюдитис (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Группы, как правило, комплектуются из учащихся одного или параллельных классов. Если факультатив не связан с обязательными

занятиями, то группы можно комплектовать из учащихся разных классов. Наполняемость групп (не менее десяти слушателей) определяется руководителем занятий в зависимости от специфики курса. Если желающих больше возможного набора, то преимущество оказывают школьникам, проявившим особенный интерес к предмету. Обычно это связано с выбором профессии. Учитываются также те качества учащихся, которые можно развивать в процессе изучения данного факультативного курса – способности, потребности, прикладные умения и навыки.

Решение задач факультативных курсов требует разнообразия форм и методов обучения, способствующих подготовке школьников к самостоятельной учебной деятельности. Нет необходимости в текущем контроле усвоения знаний слушателей факультатива, так как они посещают занятия добровольно, заинтересованы в изучении курса, сознательно относятся к учению. Можно ограничиться тематической проверкой знаний на практических и семинарских занятиях. Берется во внимание качество написания рефератов, отчетов по лабораторным работам, изготовленных приборов и установок, учитываются оценки за самостоятельные работы. В связи с большим объемом самостоятельной исследовательской деятельности школьников возникает проблема коррекции ошибочных представлений, неполных обобщений, неточных экспериментальных данных, неправильных способов действия. Поэтому обязательным структурным элементом теоретических и практических факультативных занятий является обсуждение результатов работы учащихся.

Чтобы неустанно поддерживать и повышать интерес слушателей к факультативу, развивать их способности, формировать навыки и умения изобретательства, творческой деятельности, школьникам предоставляются широкие возможности заниматься разными видами исследовательской учебной деятельности – конструктивной, моделирования, решения прикладных задач, проведения экспериментов и опытов, теоретического поиска. Исследовательская деятельность является средством формирования приемов самостоятельной работы, оптимально приближает процесс учения к научному познанию, обеспечивает усвоение методов науки и опыта творческой деятельности, глубокое осмысление и запоминание знаний.

Учащиеся выбирают факультативы соответственно своим интересам, поэтому их деятельность на занятиях характеризуется высокой активностью. Высока также интенсивность учения: ученик за 40 минут успевает в полтора – два раза больше, чем при изучении обязательных предметов.

Р.Н. Шукурова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Интеграция предметов – это организация предметной деятельности, предполагающая использование системного подхода, ориентированного на формирование системного типа мышления. Интегрированный урок – это урок, который проводится с целью раскрытия общих закономерностей, законов, идей, теорий, отображенных в разных науках и соответствующих им учебных предметах. Его проведение обеспечивает формирование у учеников целостной системы представлений о диалектико-материалистических законах познания окружающего мира в их взаимосвязи и взаимообусловленности; оказывает содействие углублению и расширению знаний учеников, диапазона их практического применения к процессам и явлениям окружающей действительности.

Интегрированные уроки помогают учащимся осознать возможности применения приобретенных знаний в разных (смежных) областях науки и сферах деятельности, синтеза фактов, явлений, процессов с целью выдвижения новых идей, разработки гипотез, позволяют организовать понимание. Этому способствует свойственная интегрированным урокам деятельность учителя и учеников. На интегрированных уроках, как ни на каких других, происходит формирование умений анализировать, синтезировать, обобщать, умение видеть проблему, намечать пути решения проблемы и др. Именно на этих уроках в большей мере происходит формирование личности творческой, самостоятельной, ответственной, толерантной.

Отрасли современной науки тесно связаны между собой, поэтому и школьные учебные предметы не могут изучаться изолированно друг от друга.

Установление межпредметных связей способствует более глубокому усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию учебно-воспитательного процесса. Одним из путей реализации межпредметных связей являются интегрированные уроки. Такие уроки устраняют дублирование в изучении материала, создают благоприятные условия для формирования общеучебных умений и навыков учащихся. Интеграция через уроки предметов естественно-научного цикла способствует формированию научного мировоззрения учащихся, единству материального мира, взаимосвязи явлений в природе. Интегрированные уроки также способствуют повышению научного уровня обучения, систематизации знаний, развитию логического мышления и творческих способностей учащихся.

Структура интегрированного урока зависит от содержания материала и от формы организации урока.

В.И. Яковенко (ГУО СШ № 7, Речица)
Науч. рук. **Т.П. Желонкина**, ст. преподаватель

ОБОБЩАЮЩИЙ УРОК ФИЗИКИ

Обобщающий урок физики – сравнительно новый тип урока, по многим признакам отличающийся от традиционного повторительно-обобщающего урока. Целью повторительно-обобщающего урока является, прежде всего, повторение и закрепление материала, а также его обобщение в том или ином систематизированном виде (чаще всего с помощью таблиц, в которые заносится изученный школьниками учебный материал). Организуется подобный урок в конце изучения темы или раздела курса. Целесообразность повторительно-обобщающих уроков не вызывает сомнения; они достаточно популярны среди учителей физики.

Однако обобщающий урок физики – это целостная система, состав и структура компонентов которой отличаются от всех других видов и типов уроков. В чем же наиболее существенные отличия?

Во-первых, целью обобщающего урока является обобщение знаний учащихся. На обобщающем уроке элементы знания определенной темы или раздела курса физики должны быть представлены в виде логически замкнутой, целостной системы. Отдельные элементы системы (наблюдаемые явления, опыты, фундаментальные физические опыты, понятия, законы, методы физики и пр.) должны быть взаимно увязаны и структурированы. Причем именно структурирование знания, выстраивание его в определенной иерархической зависимости. Изученный школьниками материал должен предстать перед ними в виде своего рода «вида сверху», когда основной физический материал выступает явно и четко, во взаимных связях; материал же второстепенный, обусловленный, строго говоря, методической целесообразностью, уходит в тень.

Обобщение, систематизация физического знания одновременно способствуют осознанию учащимися методологических знаний, пониманию логики процесса познания. В этом состоит вторая существенная особенность обобщающего урока. Как уже говорилось ранее, содержание физического образования имеет в качестве неотъемлемого компонента знания методологического характера. Процесс познания в физике находит отражение в содержании учебного материала в самых разных формах (рассказ об истории того или иного открытия, борьбе идей и мнений, путях развития и становления физического знания и пр.), однако именно на обобщающем уроке логика процесса познания предъясняется учащимся в наиболее открытом

виде. Третьей существенной особенностью обобщающего урока физики, отличающей его от уроков повторения, является углубление приобретенных ранее знаний. При этом речь идет не о введении новых элементов знания (что в принципе возможно), а о понимании сущностных, наиболее значимых характеристик и связей, отраженных через структуру знания.

Таким образом, идея структурирования элементов физического знания является основной методической идеей разработки содержания обобщающего урока физики.

Отметим также, что обобщающий урок физики не обязательно должен завершать изучение той или иной темы или раздела курса физики. Обобщающий урок может быть организован, например, на самом первом занятии: обобщенный материал темы преподносит учащимся в «готовом» виде сам учитель физики. Очевидно, что в этом случае речь идет об обобщении учебного материала, но не знаний учащихся. Обобщение знаний может проводиться, вообще говоря, на любом этапе изучения темы на уроке любого типа.

Остановимся более подробно на разработке структуры учебного материала обобщающего урока физики. Обобщение физических знаний может осуществляться на основе различных принципов, идей и на разных уровнях: на уровне понятий, законов, теорий, отдельных физических картин мира и, наконец, на уровне единой современной физической картины мира. Рассмотрим урок обобщения знаний на уровне физической теории, поскольку она является основной структурной единицей учебного материала в школьном курсе физики.

Следует учитывать, что обобщение на уровне фундаментальных физических теорий (классической механики, термодинамики и статистической физики, электродинамики, квантовой физики) в школе не всегда возможно. Если обобщение классической механики и элементов молекулярно-кинетической теории доступно для учащихся - эти теории достаточно полно представлены в школьном курсе физики, то обобщение вопросов электродинамики осуществить сложно, а квантовой физики - просто невозможно. Теоретическое обобщение следует проводить прежде всего на уровне частных локальных физических теорий, таких, например, как электростатика, СТО, теория Резерфорда - Бора, теория фотоэффекта и пр., входящих в состав фундаментальных теорий.

Структура физической теории, представленная в виде основания, ядра, выводов и интерпретации теории, может быть использована для организации содержания обобщающего урока. Однако в силу «статичности» подобной структуры методологический характер знания,

диалектика взаимосвязей отдельных элементов знания в них отражены слабо. Подобное обобщение материала может быть полезным для учителя физики при отборе основных элементов знаний, но мало эффективно для учащихся.

Более интересной и более целесообразной в познавательном и воспитательном отношении является структура знания (на уровне теории), представленная в динамике цикла познания: опытные факты —> гипотезы —> теоретические следствия —> эксперимент. Эта структура дает возможность не только повторить с учащимися основные элементы учебного материала, но и показать их методологическую значимость.

Содержание

Для перехода к тексту материалов перейдите по гиперссылке
на соответствующем докладе

Секция 3. Автоматизация исследований

<u>Алёшин Н.А. Методы решения экстремальных задач.....</u>	3
<u>Андреев В.А. Разработка приложения «Правонарушения».....</u>	4
<u>Андреев А.А. Генерирование исходных кодов как способ увеличения скорости разработки.....</u>	5
<u>Андреанов И.С. Основные механизмы для автоматизации ве- рификации материалов конференции «Актуальные вопросы фи- зики и техники».....</u>	6
<u>Андреанов И.С. Автоматизация верификации материалов кон- ференции «Актуальные вопросы физики и техники».....</u>	7
<u>Андреев Н.С. Создание игрового приложения для платфор- мы ANDROID.....</u>	7
<u>Антипова К.Н. Проект автоматизации учета готовой продукции в ОАО «Гомельдрев».....</u>	8
<u>Асенчик А.О. Организация перехода между локациями в рам- ках виртуального 3D тура.....</u>	9
<u>Белашов Н.М. Параметрическое 3D-моделирование объектов «ВАЛЫ» на AUTOLISP.....</u>	10
<u>Березовский М.С. Разработка приложения для учета и органи- зации проведения мероприятий.....</u>	12
<u>Берусь А.В. Реализация автоматизированной системы учета транспортных средств филиала «Автобусный парк № 1» ОАО «ГОМЕЛЬОБЛАВТОТРАНС».....</u>	13
<u>Берусь А.В. Задачи разработки автоматизированной системы учета транспортных средств филиала «Автобусный парк № 1» ОАО «ГОМЕЛЬОБЛАВТОТРАНС».....</u>	14
<u>Бокий М.Ю. Разработка программного модуля для расчета па- раметров контакта инденторов с покрытием.....</u>	15
<u>Болинов Н.А. Планирование модернизации ЛВС для общежи- тия №1 УО «Полесский государственный университет».....</u>	17
<u>Бужан М.А. Обзор возможностей методов расчёта надёжности электроэнергетических систем.....</u>	18
<u>Будалкин М.К. Анализ рынка мобильных операционных си- стем.....</u>	18

<u>Буйновец Н.С. Разработка WEB-приложения «Интернет-магазин стройматериалов».....</u>	19
<u>Буткевич А.С. Приложение по автоматизации рабочего места менеджера склада.....</u>	20
<u>Вареник В.И. Проектирование базы данных для интернет-магазина «Косметичка».....</u>	21
<u>Водеников Р.И. Автоматизация рабочего места инженера.....</u>	22
<u>Волков А.В. Автоматизация обработки электронных счетов-фактур для ОАО «ГОМЕЛЬАГРОКОМПЛЕКТ».....</u>	23
<u>Волков В.А. Выбор оборудования для проекта модернизации локальной вычислительной сети Гомельского областного суда..</u>	24
<u>Волков В.А. Проект модернизации локальной вычислительной сети Гомельского областного суда.....</u>	25
<u>Гаврилик П.В. Разработка интерактивного сервиса грузоперевозок.....</u>	28
<u>Гайко О.У. Проектирование информационной системы, повышающей эффективность деятельности типографии ПООО «Спектр Р».....</u>	29
<u>Гладышев А.М. Модификация системы контроля знаний электробезопасности для ОАО «ГЗЛиН».....</u>	29
<u>Гладышев А.М. Средства реализации контроля знаний электробезопасности для ОАО «ГЗЛиН».....</u>	32
<u>Голубов С.Д. Technical aspects of developing merchandizing system for the airline “EDELWEISS AIR”.....</u>	33
<u>Голубов С.Д. Ticket booking automation for the airline “EDELWEISS AIR”.....</u>	34
<u>Грибинец Д.О. Предпроектное исследование сети СП ОАО «СПАРТАК» для внедрения защищенных беспроводных технологий.....</u>	35
<u>Григоренко А.Н. Разработка МОСКУР приложения для платформы ANDROID.....</u>	36
<u>Григоровский А.А. Цели разработки проекта локальной вычислительной сети для Гомельского филиала ООО «ОМА».....</u>	37
<u>Григоровский А.А. Разработка проекта локальной вычислительной сети для типового плана филиала ООО «ОМА».....</u>	38
<u>Гришаева А.С. Программные средства, использованные для разработки приложения «Тесты по РНР».....</u>	41
<u>Даукша А.Ю. Программная автоматизация вычисления смещения интерференционных полос от невозмущенного состояния...</u>	42
<u>Дашкевич С.Ю. Организация надёжного сетевого подключения ЛВС предприятия.....</u>	45
<u>Дашкевич С.Ю. Организация надёжного сетевого подключения для УП «АВТО1-ГОМЕЛЬ».....</u>	45

<u>Демиденко И.О. Создание гибридных схем IP-туннелирования..</u>	46
<u>Дервенкова Ю.С. Интеграция интерактивных объектов в среду статического 3D тура.....</u>	47
<u>Дервянко Д.В. Разработка имитационной модели логистического центра</u>	48
<u>Дервянко Д.В. Анализ структуры логистического центра для имитационной модели.....</u>	50
<u>Долгий В.Г. Создание регистров прикладного решения «Управление автотранспортом».....</u>	52
<u>Доморацкий Т.В. Реализация программного комплекса автоматизации инвентаризации товарно-материальных ценностей для ОДО «НТС».....</u>	53
<u>Закревская В.С. Сравнительный анализ языков C++, PHP, C# и JAVA.....</u>	54
<u>Залетин М.С., Борейко Д.Д. Прозрачные солнечные батареи и принцип их работы.....</u>	55
<u>Заяц А.В. Модернизация локальной сети на основе технологий VLAN.....</u>	56
<u>Зданевич В.В. Автоматизация физических измерений на базе ARDUINO.....</u>	57
<u>Зубов А.А. Использование GPU для увеличения производительности вычислений</u>	60
<u>Камейша О.И., Мудраков К.В. Разработка прототипа дизайна 3D панорамы музея Франциска Скорины</u>	61
<u>Карпенко А.Г. Особенности самоуправляемой СУБД ORACLE</u>	62
<u>Католикова А.С. Библиометрические показатели журнала «Известия ГГУ им. Ф.Скорины».....</u>	63
<u>Кацапов А.О. Разработка программного комплекса для логистических компаний.....</u>	64
<u>Кацора Р.А. Создание приложения для хранения, контроля и управления электронными документами.....</u>	65
<u>Киселев А.В. Автоматизированная система оперативного обнаружения и мониторинга лесных пожаров.....</u>	66
<u>Клещенко В.В. Автоматизация системы учета заказов для предприятий общественного питания.....</u>	67
<u>Ковальчук А.Д. Создание ВЕБ-проекта «GET PROTECTION FORUM» на базе SPRING FRAMEWORK.....</u>	68
<u>Кожухов Д.В. Модернизация локальной вычислительной сети на территории КЖУП «БУДА-КОШЕЛЕВСКИЙ КОММУНАЛЬНИК»</u>	69
<u>Колаиб С.М. Помехи и потери сигнала в оптоволоконной среде</u>	70
<u>Коляскин И.И. Расчет напряжений и перемещений в объёмном теле при заданных областях контакта и действующем давлении</u>	71

<u>Копертехов К.С. Клиент-серверная архитектура.....</u>	73
<u>Копертехов К.С. Толстый и тонкий клиенты в клиент-серверной архитектуре.....</u>	74
<u>Костюченко Д.А. Разработка универсальной системы управления световыми приборами по протоколу ART-NET.....</u>	76
<u>Кравцов М.Ю. Централизация сбора логов с узлов сети уровня MAN.....</u>	79
<u>Крук А.А. Управление рабочими станциями в средах LINUX и WINDOWS.....</u>	81
<u>Литош Д.М. Актуальность проекта автоматизации учета скупки драгметаллов для ОАО «Гомельское ПО “КРИСТАЛЛ”».....</u>	82
<u>Лушпа Н.В., Динь Хыу Тай Обработка массивов данных с использованием программы цифровой обработки изображений для определения параметров микроструктуры нанопористых материалов.....</u>	83
<u>Макаревич Д.А. Разработка архитектуры для автоматизации учёта продаж.....</u>	84
<u>Матвеенко Е.В. Анализ данных в режиме реального времени....</u>	85
<u>Можар А.А., Левчук Е.А. Задачи разработки представительского сайта для компании АО МРО «ТЕХИНКОМ».....</u>	86
<u>Можар А.А., Левчук Е.А. Реализация разработки представительского сайта для компании АО МРО «ТЕХИНКОМ».....</u>	87
<u>Мудраков К.В., Камейша О.И. Обработка и склейка фотографий для 3D панорамы.....</u>	88
<u>Мудраков К.В. Облачные системы хранения данных.....</u>	89
<u>Навныко М.В. Автоматизация учета оборудования автоматизированной системы управления технологическими процессами для ОАО «Мозырский НПЗ».....</u>	90
<u>Нефедин А.Н. Разработка проекта модернизации ЛВС для ОАО «Гомельстройматериалы».....</u>	92
<u>Новак А.И. Автоматизация расчёта рейтинга кафедры для УО «ГГУ им. Ф. Скорины».....</u>	93
<u>Новак А.И. Основные механизмы автоматизации расчёта рейтинга кафедры для УО «ГГУ им. Ф. Скорины».....</u>	94
<u>Новицкая О.И. Основные механизмы для автоматизации расчёта графика производства книжной продукции ООО «Издательство “ВЫСНОВА”».....</u>	95
<u>Новицкая О.И. Расчет графика производства книжной продукции в 1С: ПРЕДРИЯТИЕ для ООО «Издательство “ВЫСНОВА”».....</u>	96
<u>Осипенко С.А., Спорнов И.В. Лучшие новые возможности в стандарте языка ECMAScript: ES6</u>	97
<u>Петушков А.А. Разработка структуры системы по передаче информации посредством ИК-излучений.....</u>	98

<u>Пинчук И.Г. Стек технологий для разработки мобильных гибридных приложений.....</u>	99
<u>Прищепова Д.В. Основные сценарии работы подсистемы «БЮДЖЕТИРОВАНИЕ».....</u>	100
<u>Прищепова Д.В. Автоматизация бюджетирования на базе типовой конфигурации «Бухгалтерия для Беларуси».....</u>	100
<u>Прохоренко А.С. Описательный анализ данных.....</u>	101
<u>Рогов Д.А. Разработка проекта беспроводного доступа к ЛВС УО «Костюковский государственный аграрно-технический профессиональный лицей».....</u>	102
<u>Рогов С.А. Автоматизация учета и контроля продаж на торговых предприятиях.....</u>	103
<u>Романенко В.А. Основные механизмы реализации проводок по бухгалтерскому учету для документа «Оформление договора на техническое обслуживание».....</u>	104
<u>Романенко В.А. Распределение ролей и их возможностей в подсистеме для учета технического обслуживания</u>	104
<u>Рубин В.А. Точечный анализ пользовательской активности в глобальной сети</u>	105
<u>Руденко Д.А. Аппаратно-программный комплекс для автоматизации информационных технологий ускоренного обнаружения и идентификации микроорганизмов на основе биопроцессорных чип-форматов.....</u>	106
<u>Савина В.В. Автоматизация учета производства и реализации муки для ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов».....</u>	108
<u>Савина В.В. Основные механизмы для автоматизация учета производства и реализации муки для ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов».....</u>	109
<u>Саранчук Я.С. Разработка клиент-серверного приложения «КАФЕДРА»</u>	110
<u>Семененко Е.Н. Технология NVIDIA GAMESTREAM.....</u>	110
<u>Симаков Д.А. Основные механизмы реализации системы аутентификации пользователей в проекте по заказу билетов на развлекательные мероприятия.....</u>	112
<u>Симаков Д.А. Разработка автоматизированных тестов для проекта по заказу билетов на развлекательные мероприятия с помощью метода разработки через тестирование.....</u>	113
<u>Симхович И.О. Обучающе-контролирующее WEB-приложение «Государственные символы стран мира».....</u>	115
<u>Старовойтов А.В. Задачи разработки проекта модернизации ЛВС СП ОАО «СПАРТАК».....</u>	116
<u>Старовойтов А.В. Описание кабельной системы СП ОАО «Спартак» здания заводууправления.....</u>	117

<u>Степовиков А.В. Функциональные возможности приложения для мониторинга обращения клиентов в учреждения здравоохранения.....</u>	119
<u>Степовиков А.В. Инструменты реализации приложения для мониторинга обращения клиентов в учреждения здравоохранения ...</u>	120
<u>Сулим Д.И. Разработка проекта модернизации ЛВС для железнодорожного отдела департамента охраны МВД г. Гомеля.....</u>	120
<u>Супиченко В.П. Проведение модернизации локальной вычислительной сети здания предприятия «Гомельский радиозавод»..</u>	121
<u>Сусло К.Н. Оптоволоконные кабели.....</u>	122
<u>Сысов В.А. Электрофизические принципы автоматизации микробиологического эксперимента с позиции ускоренного обнаружения и дифференциации микроорганизмов.....</u>	123
<u>Тарасенко Н.И. Реализация АРМ инспектора по кадрам для филиала «БЕЛЭКСИМГАРАНТ-ГОМЕЛЬ».....</u>	125
<u>Титкова Е.А. Автоматизация учета путевых листов для КТПУП «СЛУЦКТОРГ».....</u>	126
<u>Ткаченко И.С. Разработка приложения «Литературный эрудит» с использованием PHP.....</u>	127
<u>Троянова Т.Г. Разработка приложения для тестирования по английскому языку.....</u>	128
<u>Трушкова Е.А. Разработка мобильного приложения «Достопримечательности Беларуси».....</u>	129
<u>Феськов А.В. Использование L2TP/IPSEC при подключении к сети провайдера.....</u>	130
<u>Хахомов Д.С. Последовательное принятие решений при искажениях модели статистических данных</u>	131
<u>Хобня А.И. Актуальная формальная модель генерации VoIP-трафика в мультисервисных сетях NGN на основе современных данных.....</u>	133
<u>Хобня А.И., Диваков Н.Н Актуальная формальная модель генерации HTTP-трафика в мультисервисных сетях NGN на основе современных данных.....</u>	136
<u>Хобня А.И., Диваков Н.Н Моделирование механизмов обеспечения сквозного качества обслуживания в мультисервисных сетях NGN.....</u>	138
<u>Ходаков А.Д. Разработка смарт-контракта на базе блокчейн платформы ETHEREUM.....</u>	140
<u>Хомяков Е.М. Описание и технические характеристики сетевого протокола HTTP/2.....</u>	141
<u>Чашев М.А. Разработка мобильного IOS-приложения с использованием ARKit Framework.....</u>	143

<u>Чеботаревский А.С., Левчук Е.А. Разработка биржевой площадки логистических услуг MOVEME.PRO.....</u>	143
<u>Черенко А.В. Тенденции развития квантовых вычислительных систем.....</u>	145
<u>Черненко А.Н. Основные механизмы подсистемы для учета монтажного оборудования для типовой конфигурации «Бухгалтерия для Беларуси».....</u>	146
<u>Черненко А.Н. Разработка подсистемы для учета монтажного оборудования для типовой конфигурации «Бухгалтерия для Беларуси».....</u>	147
<u>Чиркун А.Л. Создание приложения «ПЛАТФОРМЕР» в среде UNITY.....</u>	147
<u>Шайкевич Е.Ю. Разработка приложения для конвертации файлов на базе микросервисной архитектуры. Реализация «Планировщика».....</u>	148
<u>Шмигирёв Е.Ф., Юхник А.А. Перспективы использования смартфонов в предварительном криминалистическом исследовании объектов.....</u>	149
<u>Якубова Н.Н. Возможности проекта тестирования портала ООО «ТАЧСОФТ».....</u>	151
<u>Bek Dzmitry. Functional opportunities of application for product ordering for the corporate company.....</u>	152
<u>Bek Dzmitry. Design of system for automating the services ordering for corporate company.....</u>	153
<u>Bunchanka Dzianis. Application architecture for monitoring the implementation of routine maintenance.....</u>	155
<u>Bunchanka Dzianis. Development of an application for monitoring the implementation of routine maintenance.....</u>	157
<u>Dubrovski Stepan. Automation of account of hourly load of department teachers.....</u>	159
<u>Dubrovski Stepan. Development of application for hourly load of department teachers.....</u>	160
<u>Kiseliov Anatoli. Development of project for promotion of a painting exhibition.....</u>	162
<u>Krauchanka Maryia. Technical aspects of implementation of the application for defining English level according to CEFR.....</u>	163
<u>Krauchanka Maryia. Functional opportunities of the application for defining English level according to CEFR.....</u>	165
<u>Levantsou Yaugeni. Architecture of the WEB application for air pricing.....</u>	166
<u>Levantsou Yaugeni. Airline offers verification.....</u>	167
<u>Zakrzhny Artsiom. Reserve storage data on the cluster.....</u>	169
<u>Zakrzhny Artsiom. Architecture of cluster for reserve storage data.....</u>	170

Секция 4. Методика преподавания физики

<u>Бабаев П.Д. Подготовка будущего учителя к урокам изучения нового материала по физике в седьмом классе.....</u>	172
<u>Боховцова А.С. Использование компьютера в учебном процессе по физике.....</u>	175
<u>Бурачков А.В., Черненко Н.А. Виды контроля знаний и умений</u>	177
<u>Верещагина Е.П. Формирование мотивов учения.....</u>	178
<u>Веркеенко А.А. Современный урок физики.....</u>	179
<u>Гузовец А.А. Дидактические цели применения домашних заданий</u>	180
<u>Гузовец А.А. Роль и место учебного эксперимента в преподавании физики.....</u>	183
<u>Гурбанова О.Т. Углубление и закрепление знаний по физике на уроке решения задач по теме «Давление света».....</u>	184
<u>Диченков И.А. Нестандартные уроки.....</u>	187
<u>Дыдалева Н.В., Казакова М.А. Диагностика психологической готовности студентов педагогических специальностей.....</u>	188
<u>Ибидуллаева Ш.Г. Особенности организации внеклассной работы по физике в условиях экстремального водопользования Туркменистана.....</u>	191
<u>Иванчиков П.Г. Использование программы «FALSTAD» для создания электрических цепей.....</u>	193
<u>Кадырова А.С. Применение ИКТ на уроках физики.....</u>	195
<u>Калашников Н.С. Методика проведения факультативных занятий.....</u>	196
<u>Калашников Н.С. Демонстрационный эксперимент и его роль в обучении физике.....</u>	197
<u>Карим Эль-Гади. Применение ИКТ на уроках физики.....</u>	199
<u>Ковалева Я.А. Определение длины волны цветных растворов методом КФК.....</u>	201
<u>Ковалева Я.А. Исторические предпосылки формирования понятия давления.....</u>	204
<u>Копертехов К.С. Тесты и их назначения.....</u>	206
<u>Коршунова Ю.Б. Понятие дифференцированного подхода в воспитании и обучении.....</u>	209
<u>Костров Н.С. Достоинства и недостатки устной и тестовой проверки знаний.....</u>	210
<u>Кохно Д.А. Проблемная ситуация – основное звено проблемного обучения.....</u>	212
<u>Курьянов П.В. Автоматизированная обработка данных с помощью приложения MATHCAD.....</u>	213

<u>Леонова В.П. Создание электронного сайта по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».....</u>	214
<u>Лисина Т.С. Создание электронного учебно-методического комплекта по физике.....</u>	216
<u>Матякубова М.Б. Формирование и применение физического глоссария семиклассника.....</u>	219
<u>Морозова Д.Д. Мышление как познавательный процесс у обучающихся.....</u>	222
<u>Морозова Д.Д. Методика организации учебных экскурсий по физике.....</u>	224
<u>Навныко К.Н. Разработка цикла лабораторных работ по методам люминесцентного анализа.....</u>	225
<u>Осипенко И.С. Исторические предпосылки формирования понятий температуры.....</u>	226
<u>Осипенко И.С. Тепловая смерть Вселенной.....</u>	227
<u>Парахневич А.С. Разработка учебного пособия по решению задач ядерной физики с помощью реляционных баз ядерных данных.....</u>	229
<u>Пытель В.В. Специальные методы измерения температуры... ..</u>	233
<u>Сакович В.В. Разработка раздаточного материала по теме «Представление о логике высказываний. Множества и операции над ними».....</u>	234
<u>Салькевич Я.А., Миргород Ю.С. Разработка лабораторного практикума по изучению характеристик сплавов методом поглощения гамма-излучения.....</u>	237
<u>Салькевич Я.А., Миргород Ю.С. Базы данных ядерных констант в преподавании дисциплин ядерно-физического комплекса.....</u>	239
<u>Семенченко О.Н. Мотивация учащихся-спортсменов к изучению физики.....</u>	242
<u>Столяров М.И. Виды творческих задач по физике.....</u>	245
<u>Терешенкова Ю.Н. Использование интерактивных заданий как основа современного образования.....</u>	247
<u>Цвирко Е.А. Температура и температурные шкалы.....</u>	250
<u>Шкюдитис И.В. Игровые формы внеклассной работы по физике.....</u>	253
<u>Шкюдитис И.В. Внеклассная работа по физике как форма педагогической технологии.....</u>	254
<u>Шкюдитис И.В. Организация и методика факультативных занятий.....</u>	256
<u>Шукурова Р.Н. Интегрированные уроки в обучении физике....</u>	258
<u>Яковенко В.И. Обобщающий урок физики.....</u>	259

Научное электронное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ**

Материалы VII Республиканской
научной конференции
студентов, магистрантов и аспирантов

(Гомель, 25 апреля 2018 г.)

В 3 частях

Часть 2

Подписано к использованию 18.04.2018 г.

Объём издания 5,55 Мб.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.

<http://www.gsu.by>