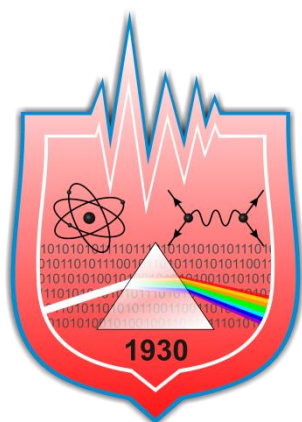


АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

IX Республиканская научная конференция
студентов, магистрантов и аспирантов

(Гомель, 23 апреля 2020 года)



Гомель
2020

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

IX Республиканская научная конференция
студентов, магистрантов и аспирантов

(Гомель, 23 апреля 2020 года)

Материалы

В двух частях

Электронное научное издание

Гомель
ГГУ имени Ф. Скорины
2020

ISBN 978-985-577-631-5

ISBN 978-985-577-632-2 (Ч. 1)

ISBN 978-985-577-633-9 (Ч. 2)

© Учреждение образования
«Гомельский государственный
университет имени Франциска
Скорины», 2020

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

IX Республиканская научная конференция
студентов, магистрантов и аспирантов

(Гомель, 23 апреля 2020 года)

Материалы

В двух частях

Часть 2

Электронное научное издание

Гомель
ГГУ имени Ф. Скорины
2020

ISBN 978-985-577-631-5
ISBN 978-985-577-633-9 (Ч. 2)

© Учреждение образования
«Гомельский государственный
университет имени Франциска
Скорины», 2020

Актуальные вопросы физики и техники [Электронный ресурс] : IX Республиканская научная конференция студентов и аспирантов (Гомель, 23 апреля 2020 г.) : материалы : в 2 ч. Ч. 2 / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Д. Л. Коваленко (гл. ред.) [и др.]. – Электронные текстовые данные (5,56 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – Заглавие с экрана.

В сборнике рассматриваются актуальные общетеоретические и прикладные проблемы физики и техники.

Издание состоит из двух частей. Во второй части представлены исследования в области новых материалов и технологий, даются рекомендации по использованию их в промышленности и народном хозяйстве; обсуждаются вопросы моделирования физических процессов, использования информационных технологий, в том числе сетевых технологий и СУБД, в научных исследованиях, процессах и системах передачи, хранения и защиты информации, а также проблемы методики преподавания физики и информатики в школе и вузе, использования мультимедийных и компьютерных технологий, проектного обучения. Статьи участников конференции размещены в алфавитном порядке.

Адресуется научным работникам, аспирантам, магистрантам, студентам, учителям школ, гимназий, колледжей, преподавателям вузов.

Материалы публикуются в соответствии с оригиналом, подготовленным редакционной коллегией, при участии издательства.

Редакционная коллегия:

Д. Л. Коваленко (главный редактор),
А. Л. Самофалов (зам. главного редактора),
А. А. Серета (ответственный секретарь),
В. Н. Мышковец, В. Е. Гайшун, Г. Ю. Тюменков,
Е. А. Дей, В. Д. Левчук, А. В. Воруев, Е. Б. Шершнеф, С. В. Шалупаев

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

© Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», 2020

Секция 1 «Новые материалы и технологии»

Председатели:

Мышковец Виктор Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Гайшун Владимир Евгеньевич, канд. физ.-мат. наук, доцент.

М. Ф. С. Х. Аль-Камали (ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)
Науч. рук. **А. А. Алексенко**, канд. техн. наук

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ МИКРОПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ АЭРОСИЛА, КОМПАКТИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ОДНООСНОГО ПРЕССОВАНИЯ

Для получения аналога ксерогельных заготовок, формируемых, например, смешанным золь-гель методом, на основе водной дисперсии аэросила марки А-300 были синтезированы SiO_2 -микророшки с различным распределением по их гранулометрическому составу. Методом одноосного прессования на основе порошков разработанного состава были сформированы таблетки в виде дисков диаметром порядка 13 мм и толщиной 5–10 мм. Полученные заготовки представляли собой высокопористые химически инертные материалы, предназначенные для изучения природы протекания физико-химических превращений веществ-допантов (на примере соединений меди), находящихся в системе открытых и закрытых пор матрицы-носителя.

На рисунке 1 представлены изображения поверхности ксерогельных заготовок состава $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ (микрофотография (а)) и это же изображения, но обработанного программой ImageJ. Изучение морфологии поверхности синтезированных образцов проводилось для центральной части SiO_2 -ксерогелей, с напылением на них проводящего слоя Pt (4-5 нм) на растровом электронном микроскопе модели S-4800 (производства фирмы Hitachi, Япония) с разрешением 1 нм.

С целью обозначения «пустого» пространства между агломератами микрочастиц SiO_2 методом фазового контраста микрофотография (а) была преобразована в микрофотографию (б). Все ксерогелей прошли отжиг на воздухе при $T=800$ °С (1 ч.), установленный фазовый состав ксерогеля - $\text{SiO}_2:\text{CuO}$. Для микрофотографии (б) был проведен анализ дисперсии размеров условно «пустого» пространства (области черного цвета, далее - нанопоры) между агломератами частиц SiO_2 ,

составляющих матрицу ксерогеля, в интервале 0–35 нм с шагом разбивки по интервалу в 5 нм. Сделано дополнение к полученным данным в виде графической зависимости условных максимумов для рассчитанной дисперсии размеров нанопор. Проведенное сглаживание экспериментальной кривой методом Гаусса выявило усреднённый максимум в диапазоне порядка 16 нм (данные обрабатывались программой Origin). Однако на рисунке 1 (а) можно наблюдать присутствие более крупных нанопор, размерами не менее 50 нм, что обусловлено особенностями формирования ксерогеля только из частиц пирогенного кремнезёма. Необходимо отметить, что сам размер первичных частиц SiO_2 , формирующих каркас ксерогеля и крупные агрегаты частиц, находится в пределах 20 нм, что соответствует паспортным данным на выпускаемый тип аэросила – от 5 нм до 20 нм.

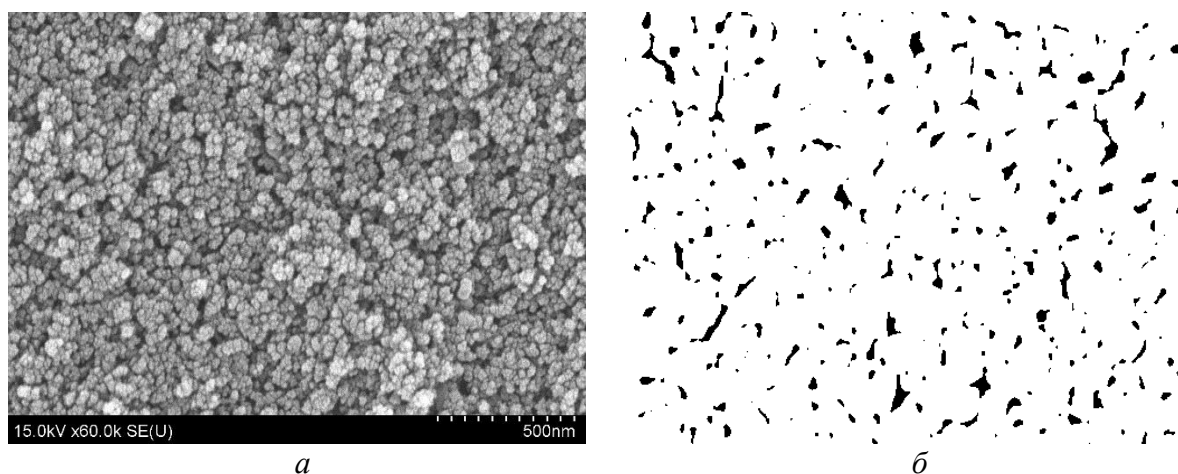


Рисунок 1 – СЭМ изображение поверхности ксерогеля, сформированного на основе водной дисперсии аэросила марки А-300 и нитрата меди (концентрацией 0,25 мол. % на 1 моль SiO_2 , содержащегося в золе заданного объёма) – микрофотография (а) и ее вид после обработки программой ImageJ (б)

Технически структура свежеприготовленного (и высушенного при н.у.) ксерогеля является достаточно рыхлой и непрочной, но термообработка при $T=800\text{--}1000\text{ }^\circ\text{C}$ позволяет увеличить жёсткость его каркаса и достичь линейных усадок, соответствующих дальнейшим требованиям к проведению испытаний сформированных материалов в качестве таблетированных заготовок, обладающих заданными биологически активными характеристиками.

Всего была получена серия из 4-х типов ксерогельных матриц. Первая – чистые ксерогели, не содержащие веществ-допантов. Вторая – ксерогели, содержащие нитрат меди заданной концентрации. Третья – ксерогели, содержащие оксид меди (II). Четвёртая – ксерогели, содержащие восстановленную медь. Все образцы после формирования

в их структуре соответствующей фазы соединений меди хранились в герметичных пластиковых пакетах, помещенных внутрь эксикатора с цеолитом - для нейтрализации влияния на свойства образцов влаги паров воды, содержащейся в воздухе.

О. К. Ермак, М. М. Войтович (ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)
Науч. рук. **А. А. Пивоварчик**, канд. техн. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА НА ИЗНОС ПРОТЕКТОРА АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОВЫХ ШИН

Известно [1–6], что существенное влияние на износ автомобильных шин оказывают климатические условия: температура окружающего воздуха и дорожного покрытия (дороги). Отмечается [2–7], что чем выше температура окружающего воздуха, тем больше теплообразование в шинах, тем быстрее изнашивается протектор и уменьшается срок службы шин. С увеличением температуры окружающего воздуха происходит понижение герметичности шины вследствие увеличения диффузии воздуха через стенки камеры. Низкая температура окружающего воздуха уменьшает температуру в работающих шинах, благодаря чему уменьшается общий их износ. Однако практический интерес представляют исследования с использованием конкретных марок автомобильных шин.

Целью данной работы является исследование влияния температуры окружающего воздуха на величину износа протектора всесезонных автомобильных шин от различных производителей.

Исследования величины износа автомобильных шин проводили по методике, изложенной в работе [1], с использованием пяти грузовых автомобилей марки Hyundai HD 78, оборудованных всесезонными шинами различных производителей с параметрами (7,5-R16). Средством измерения высоты протектора выступал глубиномер модели Digital Tread Depth Gauge с диапазоном измерений от 0 до 25,4 мм, погрешность измерения прибора составляет 0,01 мм.

В результате проведенных исследований установлено, что значительное уменьшение относительного износа протектора шины марки Triangle TR693 (Китай) наблюдается при температурах воздуха от минус 5 °С до плюс 15 °С. Данное изменение характерно для весеннего периода поры года. При повышении температуры окружающего

воздуха выше +15 °С до +28 °С относительный износ данной шины увеличивается практически в 2 раза. Установлено, что относительный износ шины летом составил значение 0,16 мкм/1 км, зимой – 0,8 мкм/1 км.

Установлено, что шина марки Rosava LTA 401 (Украина) имеет повышенную скорость износа протектора при температуре равной около 0 °С. При данных значениях температуры, износ шины превышает значение 0,25 мкм/1 км. В свою очередь, при низких температурах от минус 5 до минус 15 °С скорость износа шины составляет 0,1 мкм/1 км, а, следовательно данную шину лучше использовать в зимний период.

Установлено, что скорость износ протектора грузовой шины марки Goodyer DuraMax TT при температурах ниже 0 °С носит повышенный характер. При этом наблюдается закономерность – чем ниже температура воздуха, тем износ шины становится больше. Для данной шины высокие температуры воздуха (выше 25 °С) не критичны, и износостойкость протектора, при данных погодных условиях, показала хороший результат. При температуре ниже минус 10 °С составляет 0,5 мкм/1 км, а при температурах выше +25 °С данный показатель равен 0,1 мкм/1 км. Таким образом, можно утверждать, что шина марки Goodyer DuraMax TT лучше подходит для использования в летний период.

Результаты исследований показали, что скорость износа протектора шины марки Goodyear G46 (2017 г.в.) при низких температурах в зимний период составила 0,13 мкм/1 км, при средних значениях температуры – 0,04 мкм/1 км, при высоких температурах окружающего воздуха – 0,14 мкм/1 км, а, следовательно, шину марки Goodyear G46 (2017 г. в.) на практике целесообразнее устанавливать на грузовые транспортные средства в весенний период, т.к. величина износа протектора данной шины в указанный период минимальна.

Установлено, что скорость износа шины марки Goodyear G46 (2018 г.в.) при температурах воздуха ниже минус 10 °С и выше плюс 25 °С носит возрастающий характер. В диапазоне температур воздуха от минус 15 °С до плюс 25 °С скорость износа протектора шины марки Goodyear G46 (2018 г. в.) лежит в диапазоне от 0,02 мкм/ 1 км до 0,103 мкм/1 км. При повышении температуры от 0 °С до 25 °С скорость износа протектора находится в диапазоне значений от 0,039 мкм/ 1 км до 0,11 мкм/1 км.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований можно сделать вывод о том, что в качестве всесезонных

автомобильных шин при эксплуатации грузовых транспортных средств целесообразно использовать автомобильные шины марки Goodyear G46 ввиду меньшей скорости износа протектора при различных температурах окружающего воздуха.

Литература

1. Войтович, М. М. Исследование износа автомобильных шин в период эксплуатации транспортных средств / М. М. Войтович, Р. А. Линько, О. К. Ермак // Актуальные вопросы физики и техники: VIII Респуб. научн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов: материалы: в 2 ч. Ч. 1., Гомель, 25 апр. 2019 г. / ГГУ им. Ф. Скорины; редкол.: Д. Л. Коваленко [и др.]. – Гомель, 2019. – С. 14–17.

2. Карпенко, В. А. Влияние условий эксплуатации и конструктивных параметров шины на ее ресурс : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / В. А. Карпенко; Харьк. автомоб.-дор. ин-т им. Комсомола Украины. – Харьков, 1987. – 160 с.

3. Марков, А. С. Исследование коэффициента трения эластичной автомобильной шины при изменении износа рисунка протектора / А. С. Марков, Н. И. Овчинникова // Вестник Иркутского госуд. техн. ун-та. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 181–189.

4. Резник, Л. Г. Модель принятия решения о необходимости и сроках сезонной замены автошин на основе информации об интенсивности и характере износа протектора / Л. Г. Резник, А. А. Архипова // Вестник Иркутского госуд. техн. ун-та. – 2014. – Т. 86. – № 3. – С. 120–124.

5. Влияние износа рисунка протектора беговой дорожки шины на характеристики ее сцепления с опорной поверхностью / А. И. Федотов [и др.] // Вестник Иркутского госуд. техн. ун-та. – 2017. – Т. 21. – № 11. – С. 216–225.

6. Максименко, К. Д. Применение нагретых фрикционных материалов при зимнем содержании автомобильных дорог : дис. ... канд. техн. наук : 18.05.2005 / К. Д. Максименко; Санкт-петерб. гос. арх.-строит. ун-т, СПб.: 2005. – 161 с.

7. Соустова Л. И. Определение коэффициента сцепления колеса с дорогой расчетно-экспериментальным путем / Л. И. Соустова, И. Ю. Чуйко // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2019. – Т. 62. – № 2. – С. 68–77.

А. С. Русыкин, П. С. Яночкин, К. Д. Данильченко

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

А. В. Семченко, канд. физ.-мат. наук, доцент

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИДРОФОБНЫХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ, ЛЕГИРОВАННЫХ ПОРОШКАМИ YAGG, ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В настоящее время все большее место в мировой энергетике занимают альтернативные источники энергии, риск негативного влияния на окружающую среду которых ниже по сравнению с традиционными энергоресурсами [1]. Одним из таких источников энергии является солнечное излучение, которое может использоваться при генерации энергии посредством солнечных коллекторов, солнечных концентраторов, солнечных панелей.

Для преобразования солнечной энергии в электрическую успешно могут применяться люминесцентные солнечные концентраторы (ЛСК), представляющие собой волновод, который легирован люминесцентным материалом, в качестве которого могут быть использованы соединения с ионами редкоземельных металлов, органические красители и квантовые точки. После поглощения люминофором солнечного излучения за счет полного внутреннего отражения происходит его переизлучение к торцам концентратора, где установлены фотоэлектрические преобразователи, с использованием которых и происходит выработка электрической энергии из энергии солнечного излучения.

В качестве люминофора в ЛСК перспективным является использование покрытий с добавлением иттрий-алюминий-галлиевым граната (YAGG). В данной работе были исследованы гидрофобные свойства данных покрытий, так как высокая гидрофобность покрытий, используемых в солнечной энергетике, позволяет достичь более высоких эксплуатационных характеристик: увеличить антиотражающие свойства пленок, их стойкость к воздействиям окружающей среды, достичь эффекта самоочищаемости покрытий [2].

Для исследования были изготовлены 9 кремний-органических золь-гелей с различными составами порошков YAGG на основе наночастиц металлов из группы редкоземельных элементов.

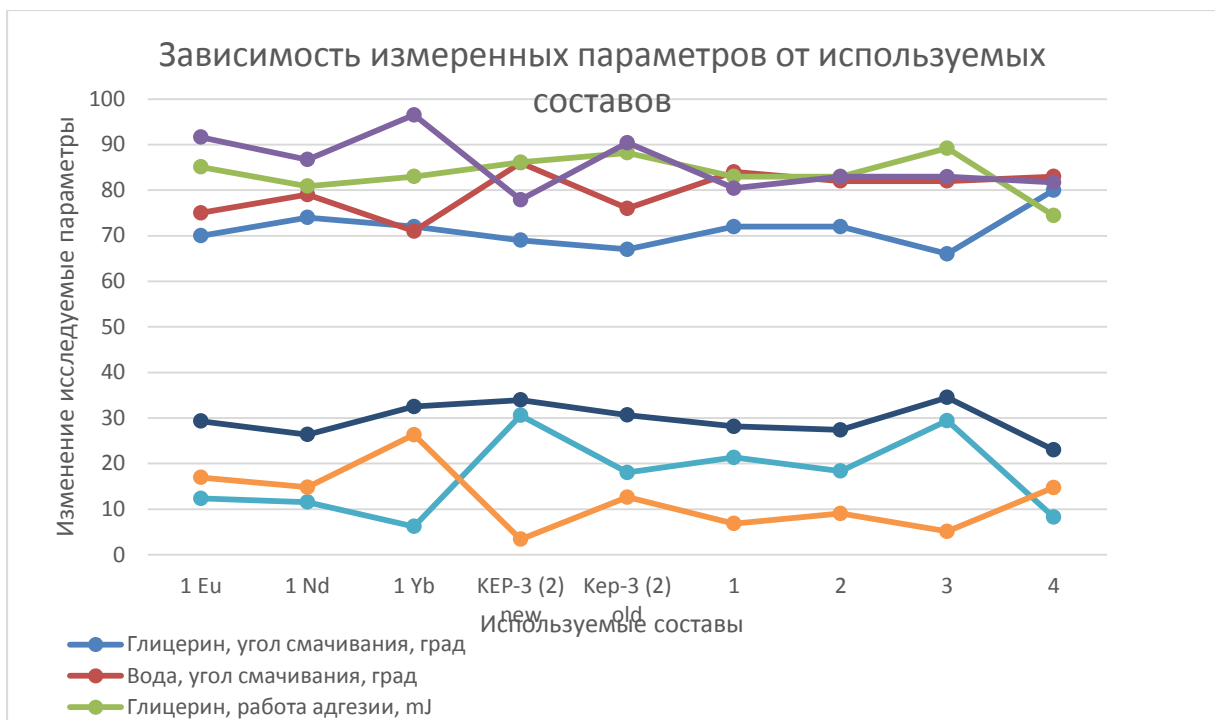


Рисунок 1 – Показатели измеренных параметров для всех используемых составов

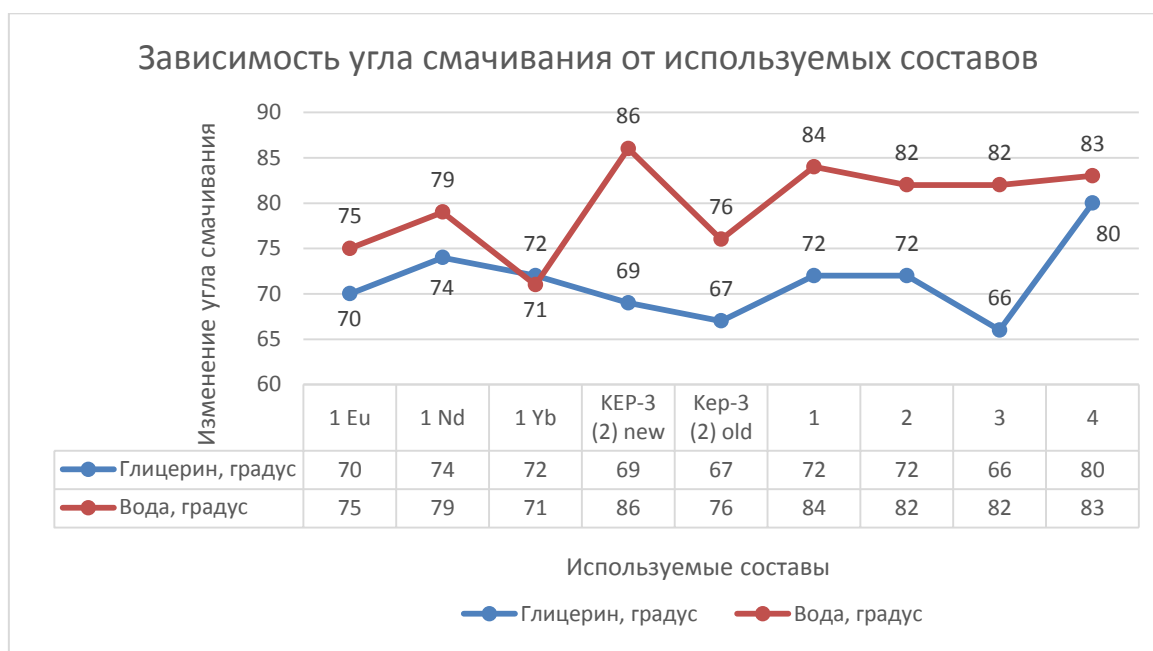


Рисунок 2 – Угол смачивания у используемых составов

Адсорбционную активность поверхностей, полученных методом центрифугирования, оценивали путём расчёт поверхностной энергии и её составляющих. Расчёт производили на основании результатов измерений краевых углов смачивания поверхности образцов двумя

различными жидкостями: глицерином и дистиллированной водой фиксированного объёма (5 мкл). Захват и распознавание изображения лежащей капли жидкости проводился с помощью специально разработанной программно-аппаратной системы «Капля-2» на базе микроскопа МБС-6 с частотой 1 Гц в течение 1,5 мин.

В качестве тестовых жидкостей использовали глицерин и воду, поверхностное натяжение и компоненты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Поверхностное натяжение тестовых жидкостей и её компоненты

Жидкость	Дисперсионный компонент, мДж/м ²	Полярный компонент, мДж/м ²	Поверхностное натяжение, мДж/м ²
Вода	21,8	50,8	72,6
Глицерин	37	26,4	63,4

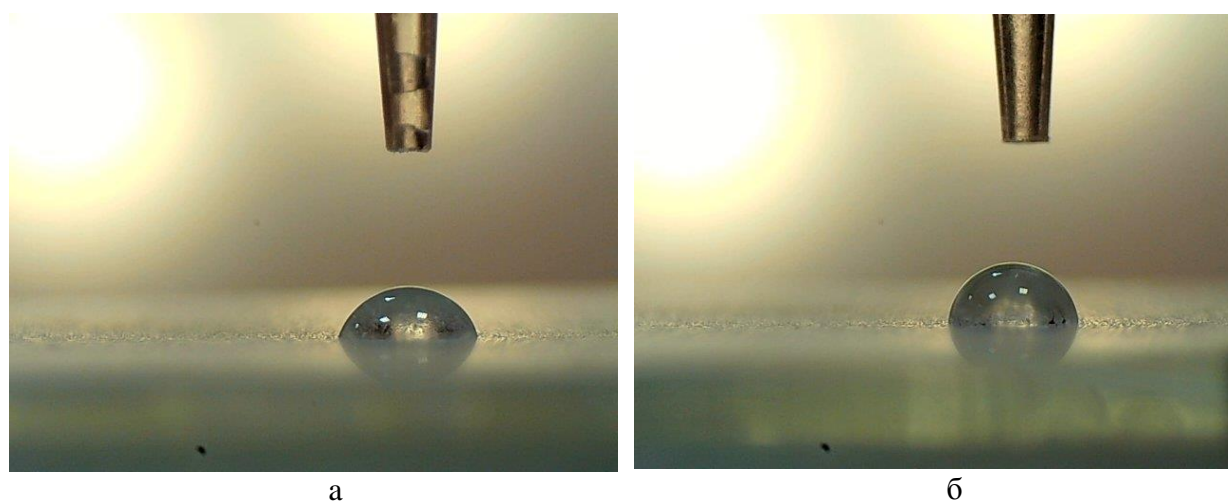


Рисунок 3 – Фото капли используемой тестовой жидкости в случае состава №2 в качестве примера, а – глицерин, б – вода

Литература

1. Gürtük, M. Economic Feasibility of Solar Power Plants Based on PV / M. Gürtük // Module with Levelized Cost Analysis, Energy – 2019. – P. 866–878.
2. Alaaeddin, M.H. Photovoltaic Applications: Status and Manufacturing Prospects / S.M. Sapuan, M.Y.M. Zuhri, E.S. Zainudin, F.M. Al-Oqla // Renewable and Sustainable Energy Reviews – 2019 – P. 318–332.

В. М. Старченко, Д. А. Самойленко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. И. Кондратенко**, ст. преподаватель

ОТРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ОТ МЕТАСРЕДЫ С АНИЗОТРОПИЕЙ ПРОВОДИМОСТИ

Создание регулярных структур на основе дискретных элементов позволяет получить совершенно уникальные свойства в радиодиапазоне, такие, как невидимость, отрицательный показатель преломления и другие. Данное обстоятельство обуславливает активный интерес в этом направлении. Вопросы отражения от подобного рода покрытий в настоящее время особенно актуальны в связи с возникшей технической возможностью создания неотражающих поверхностей в радиодиапазоне на основе метасред [1].

В настоящей работе проведено экспериментальное исследование метасреды на основе планарных элементов, обладающей анизотропией проводимости. Модель данной среды представляет из себя решётку из проводников, регулярно размещённых на непроводящей диэлектрической поверхности. Следует понимать, что модель является достаточно грубым приближением, так-как обладает проводимостью только в одном- выделенном направлении, а для всех других направлений она является диэлектриком. Тем не менее, для целей изучения взаимодействия структуры с электромагнитной волной она представляется вполне приемлемой в качестве первого приближения. Исследуемый образец представлял собой однослойный диэлектрический экран, в котором периодически размещены линейные проводящие элементы, расстояние между которыми на порядок меньше длины волны излучения, рассеяние которого исследовалось на данном экране [2].

Измерения проводились на частотах от 4-х до 8 ГГц для углов падения излучения в диапазоне от 8° до 80° , что было обусловлено конструктивными особенностями измерительной установки, с регистрацией амплитудной диаграммы направленности отраженной волны через 1° . Кроме того, исследовалось обратное рассеяние по другой схеме. Излучение рупорной антенны, направлялось на исследуемый элемент, частично отражалось от него, и частично проходило через анализируемую метасреду. Отраженное излучение регистрировалось той же антенной, которая являлась излучающей. Недостаток такого измерения заключался в невозможности измерения на ортогональной поляризации. Фазовые измерения не проводились.

Ниже приведены характерные результаты полученных зависимостей. На рисунке 1 представлены диаграммы направленности отраженной волны для Е- и Н-плоскости при поляризации падающей волны с плоскостью колебания электрического вектора, параллельной направлению элементов структуры. Угол падения составлял 30 градусов. Характерным является весьма незначительный коэффициент отражения, его увеличение с ростом угла рассеяния. А также его осцилляция, которая может быть отнесена на то обстоятельство, что для рассеянного поля не было выполнено условие дальней зоны наблюдения, а также на дискретность структуры, что нуждается в дальнейшем исследовании. В целом характер отраженного излучения соответствует принципам геометрическим. Угол на графике отсчитывается от направления нормали к плоскости разрыва излучающей антенны, и, таким образом, 30 градусов соответствует нормали в поверхности структуры.

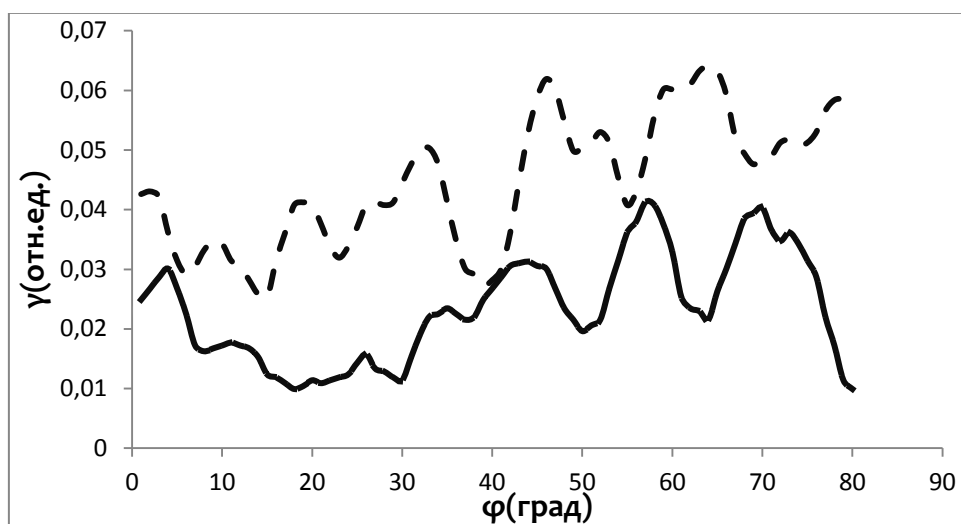


Рисунок 1 – Диаграмма направленности отраженной волны при поляризации в плоскости размещения элементов
а – Е-плоскость, б – Н-плоскость

Максимум отраженной волны соответствует симметричному расположению относительно нормали к поверхности в полном соответствии с принципами геометрической оптики. Таким образом, для данной поляризации структура ведёт себя, как диэлектрическая прозрачная среда с малым коэффициентом отражения.

Иной характер отражения наблюдается при ортогональности во взаимной ориентации плоскости колебания электрического вектора и направления проводящих элементов, что представлено на рисунке 2. В этом случае коэффициент отражения значительно выше (на порядок), и сам зонд угловой зависимости отличается весьма су-

щественно. В данном случае также наличествуют осцилляции в ходе диаграммы направленности отраженного поля, характерные для предыдущего случая, однако имеются и более существенные качественные особенности.

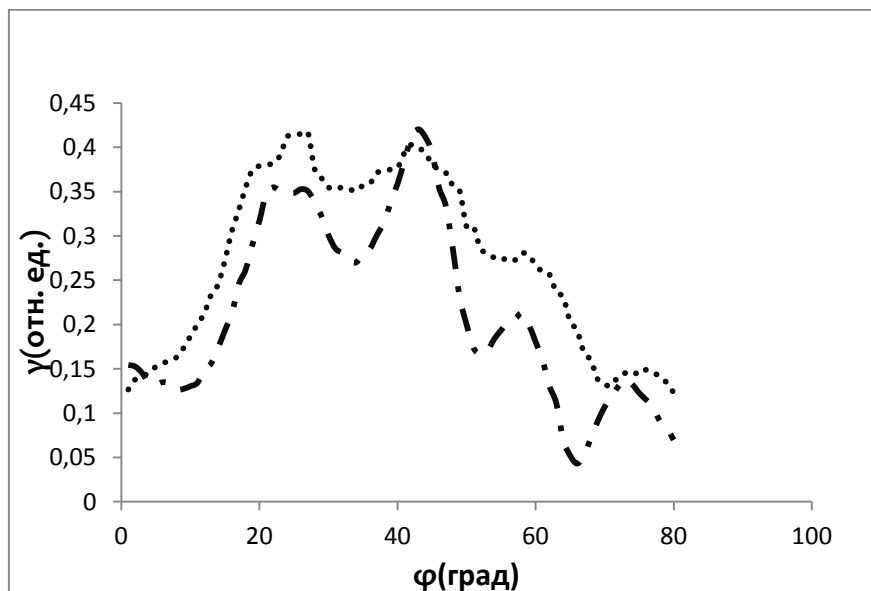


Рисунок 2 – Диаграмма направленности отраженной волны при поляризации в плоскости, ортогональной размещению элементов
а – Е-плоскость, б – Н-плоскость

В структуре рассеянного поля появляется дополнительный максимум в направлении нормали к плоскости структурного элемента. Кроме того- существует и максимум, соответствующий зеркальной компоненте, причём оба имеют примерно одинаковую интенсивность. На наш взгляд, появление нормального излучения можно объяснить конечностью размеров структурных элементов, в результате чего в них возбуждаются синфазные по поверхности колебания независимо от угла падения зондирующей волны. При этом образец может рассматриваться, как равномерно возбуждённая излучающая поверхность.

Литература

1. Семченко И. В., Хахомов С. А., Самофалов А. Л. Моделирование и исследование искусственных анизотропных структур с большой киральностью в СВЧ диапазоне // Проблемы физики, математики и техники. – 2011. – №3(8). – С. 10-23.
2. Стакалюк К. Л., Старченко В. М. Гиротропная метасреда // Актуальные вопросы физики и техники. – 2019.- Ч.1.-С.139-143.

В. М. Старченко, Д. А. Самойленко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. И. Кондратенко**, ст. преподаватель

ПОЛЯРИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ПРИ ОТРАЖЕНИИ ОТ МЕТАСРЕДЫ С АНИЗОТРОПИЕЙ ПРОВОДИМОСТИ

В настоящей работе проведено экспериментальное исследование отражения электромагнитной волны от метасреды с анизотропией проводимости.

Вопросы создания покрытий на основе метасред с заданными свойствами в настоящее время особенно актуальны в связи с возникшей технической возможностью создания неотражающих поверхностей в радиодиапазоне на их основе. В Гомельском госуниверситете им.Ф. Скорины работы в данном направлении ведутся достаточно давно. [1].

В настоящей работе обсуждаются некоторые результаты экспериментальных исследований планарной метасреды на основе металло-диэлектрической структуры слоёв с избирательной проводимостью в заданном направлении. Проведено экспериментальное исследование трёхслойной метасреды из двух элементов, обладающей анизотропией проводимости и промежуточного диэлектрического элемента при произвольной относительной ориентации проводящих структур в параллельных плоскостях. Проводящие элементы представляли собой регулярные решётки линейных изолированных проводников с характерным расстоянием порядка одной десятой длины волны. Расстояние между слоями (диэлектрическая прослойка) изменялось в пределах половины длины волны [2].

Исследования отражения ЭМВ от метасреды с анизотропией проводимости проводились с помощью лабораторной установки, включающей: генератор качающей частоты, индикатора КСВН и ослабления Я2Р-67, поворотного механизма, рупорного волновода, а также метасреды.

Измерения проводились на частоте 6 ГГц и в диапазоне углов падения излучения от 1° до 80° с интервалом в 1° . Излучение рупорной антенны, направлялось на исследуемый элемент, частично отражалось от него, и частично проходило через анализируемую метасреду. При исследовании обратного рассеяния отраженное излучение принималось рупорной антенной, которая играла роль как приемной антенны, так и излучающей антенны. Обратное рассеяние является важной

характеристикой объекта, так как является базовым параметром локации.

На рисунках представлены угловые зависимости отраженной компоненты поля для поляризации в плоскости, параллельной элементам структуры (пунктирная линия), и в перпендикулярной плоскости (штрих-пунктирная линия) для E-плоскости (рисунок 1) и H-плоскости (рисунок 2) Очевидным является то, что периодичность дифракционного процесса зависит от поляризации излучения, что приводит к угловой зависимости степени поляризации также квазипериодического характера.

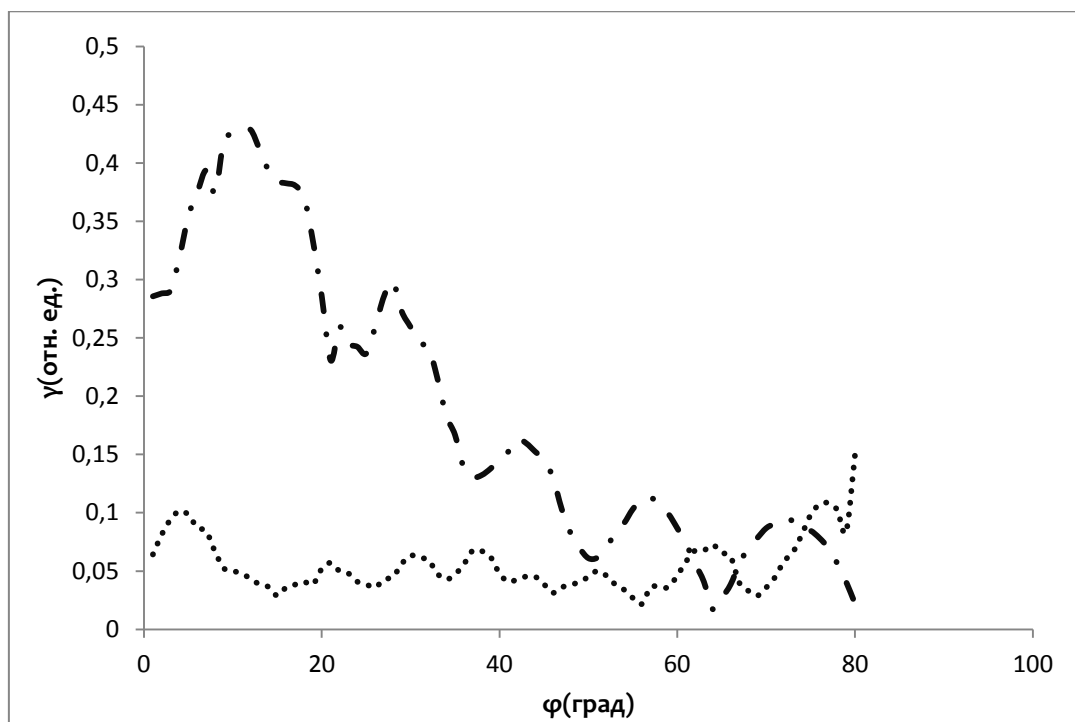


Рисунок 1 – Зависимости отраженной компоненты поля для E-плоскости

Для поляризации в плоскости ориентации проводящих элементов отражение незначительно и соответствует диэлектрической поверхности. Осцилляции носят периодический характер и могут быть объяснены внутренними переотражениями в диэлектрическом слое. При увеличении угла рассеяния происходит существенное увеличение коэффициента отражения. Для ортогональной поляризации характерен высокий коэффициент отражения в области малых углов и резкое спадание его при увеличении угла рассеяния. Последнее обстоятельство позволяет исключить предположение о том, что видимое увеличение коэффициента отражения параллельной поляризации можно отнести на захват в область измерения излучения антенны или рассе-

яние окружающих объектов. В целом степень поляризации, осциллируя, снижается практически до нуля в области углов рассеяния порядка 60° , а затем возрастает, изменяясь на ортогональную для больших углов.

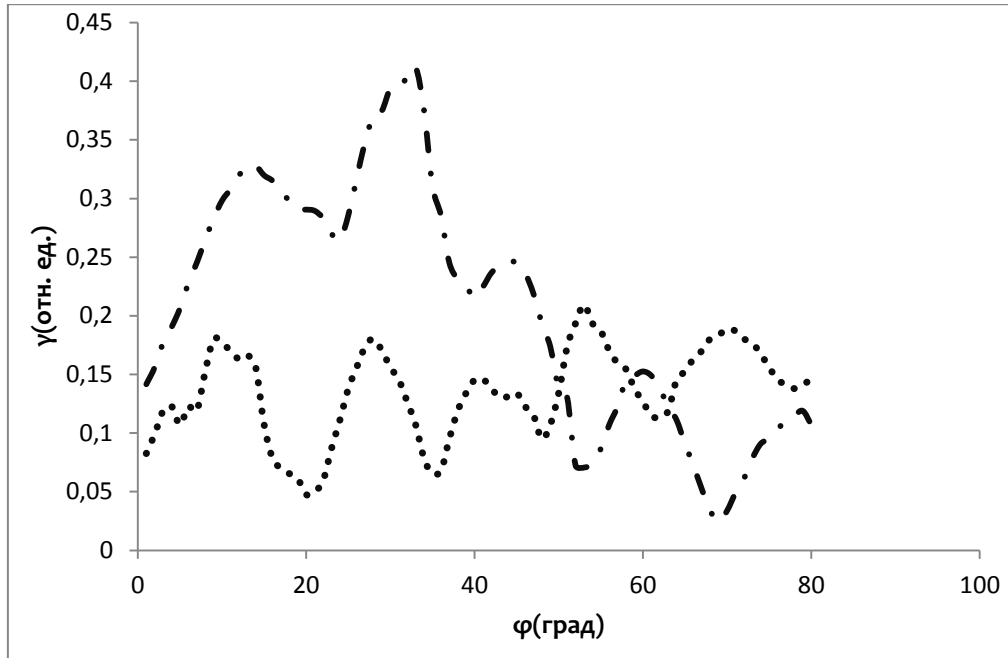


Рисунок 2 – Зависимости отраженной компоненты поля для E-плоскости

Для H-плоскости характер зависимостей имеет примерно схожий характер, для перпендикулярной компоненты наблюдается перераспределение интенсивности между первым и вторым лепестками диаграммы направленности, число лепестков остаётся неизменным. Также характерен высокий коэффициент отражения в области малых углов и спадание при увеличении угла рассеяния. Для параллельной поляризации коэффициент существенно выше, чем для предыдущего случая, а его осцилляции практически противофазны осцилляциям перпендикулярной компоненты, что позволяет отнести механизм образования рассеянной компоненты на проводящую структуру.

Существенный интерес представляет исследование отражающих и пропускающих свойств многослойных структур подобного типа с произвольной относительной ориентацией отдельных слоёв, /.../, что позволяет наблюдать эффект вращения плоскости поляризации в подобной метасреде и ряд других интересных явления. В частности, при ортогональном расположении планарных элементов двуслойная структура при отражении может играть роль фазовращателя для от-

ной из поляризаций, что позволяет получить при отражении циркулярно поляризованную волну.

Литература

1. Семченко И. В., Хахомов С. А., Самофалов А. Л. Использование парных спиралей оптимальной формы для создания слабоотражающих покрытий в СВЧ диапазоне // Проблемы физики, математики и техники. – 2009. – №1(1). – С. 37-54.

2. Стакалюк К. Л., Старченко В. М. Гиротропная метасреда // Актуальные вопросы физики и техники. – 2019. – Ч.1. – С.139-143.

Секция 2 «Моделирование физических процессов»

Председатели:

Тюменков Геннадий Юрьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Дей Евгений Александрович, канд. физ.-мат. наук, доцент.

Е. Д. Головин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. В. Н. Капшай, канд. физ.-мат. наук, доцент

ПРИБЛИЖЕНИЕ ВКБ В ЗАДАЧЕ О ГЕНЕРАЦИИ ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ В НЕЛИНЕЙНОМ СФЕРИЧЕСКОМ СЛОЕ. ГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Введение. Генерация второй гармоники в поверхностных слоях малых центросимметричных частиц была впервые продемонстрирована более двадцати лет назад. С помощью данного явления в настоящее время проводят изучение нелинейных оптических свойств таких частиц. Также оно используется для исследования физических и химических процессов, происходящих на поверхностях частиц малых размеров, и является уникальным инструментом исследования мембран биологических объектов. Это явление можно описать с помощью нескольких моделей: нелинейная модель Релея–Ганса–Дебая (РГД), нелинейная модель Вентцеля–Крамерса–Бриллюэна (ВКБ) и нелинейная модель на основе точного решения задачи Ми.

Постановка задачи. В данной работе проведем графический анализ решения задачи о генерации второй гармоники в нелинейном сферическом слое в приближении ВКБ [1] и сравним ее с решением на основе приближения РГД [2]. Пусть на сферическую диэлектрическую частицу радиуса a , покрытую нелинейным слоем толщиной d_0 , падает плоская электромагнитная волна с циклической частотой ω и волновым вектором $\mathbf{k}^{(\omega)}$. Отношение показателя преломления частицы к показателю преломления среды на частоте ω обозначим η_ω , на частоте 2ω – $\eta_{2\omega}$. Тогда вектор электрической напряженности падающей волны на поверхности сферической частицы с учётом сдвига фазы при прохождении через толщину частицы в точке \mathbf{x} можно записать в виде:

$$\mathbf{E}^{(\omega)}(\mathbf{x}) = \frac{2}{\eta_\omega + 1} \mathbf{e}^{(\omega)} E_\omega \exp\left(i(\eta_\omega - 1)(\mathbf{k}^{(\omega)} \cdot \mathbf{x} + |\mathbf{k}^{(\omega)} \cdot \mathbf{x}|)\right), \quad (1)$$

где $\mathbf{e}^{(\omega)}$ – единичный вектор, характеризующий поляризацию падающего излучения, E_ω – комплексная амплитуда падающей волны. Для удобства расчётов подразумевается временная часть $\exp(-i\omega t)$.

Тогда генерируемое поле запишем в виде:

$$E_i^{(2\omega)}(\mathbf{x}) = \mu_{2\omega} \frac{(2\omega)^2}{c^2} \frac{\exp(ik_{2\omega}r)}{r} d_0 a^2 E_\omega^2 (\delta_{im} - e_{r,i} e_{r,m}) X_{mjk}^{(2\omega)} e_j^{(\omega)} e_k^{(\omega)}, \quad (2)$$

где $\mu_{2\omega}$ – магнитная проницаемость среды на частоте 2ω , $\mathbf{e}^{(\omega)}$ можно определить по формуле $\mathbf{e}^{(\omega)} = \frac{\mathbf{e}_x + i\sigma\mathbf{e}_y}{\sqrt{1+\sigma^2}}$, $X_{ijk}^{(2\omega)}$ эффективная восприимчивость, которую можно определить по формуле

$$X_{ijk}^{(2\omega)} = \left(\frac{2}{\eta_\omega + 1}\right)^2 \frac{1}{4\pi} \int_{4\pi} \exp\left(i\mathbf{q} \cdot \mathbf{x}' + i(\eta_{2\omega} - 1)(-\mathbf{k}^{(2\omega)} \cdot \mathbf{x}' + |\mathbf{k}^{(2\omega)} \cdot \mathbf{x}'|)\right) \times \exp\left(2i(\eta_\omega - 1)(\mathbf{k}^{(\omega)} \cdot \mathbf{x}' + |\mathbf{k}^{(\omega)} \cdot \mathbf{x}'|)\right) \chi_{ijk}^{(2)}(\theta', \varphi') d\Omega_{\mathbf{x}'}. \quad (3)$$

Здесь $\mathbf{q} = 2\mathbf{k}^{(\omega)} - \mathbf{k}^{(2\omega)} = 2k_\omega \mathbf{e}_z - 2k_\omega \xi \mathbf{e}_r$ – вектор рассеяния, $\xi = k_{2\omega} / (2k_\omega)$ – показатель дисперсии окружающей частицу среды, $\chi_{ijk}^{(2)}$ – тензор нелинейной диэлектрической восприимчивости поверхностного слоя.

Графический анализ. Введем вектор $\mathbf{f}^{(2\omega)}(\theta, \varphi)$, характеризующий пространственное распределение генерируемого излучения, компоненты которого рассчитываются по формуле: $f_i^{(2\omega)} = X_{ijk}^{(2\omega)} e_j^{(\omega)} e_k^{(\omega)}$. Построим графики зависимости функции $|\mathbf{f}^{(2\omega)}(\theta, \varphi)|^2$ от углов наблюдения θ и φ . Данная функция пропорциональна плотности мощности генерируемого излучения и позволяет сравнивать пространственное распределение генерируемого излучения. Построим диаграммы направленности для следующих значений параметров: $k_\omega a = 0,1$, $\xi = 1,34/1,33$, $\sigma = 0,5$, $\chi_2^{(2)} \neq 0$, $\chi_1^{(2)} = \chi_3^{(2)} = \chi_4^{(2)} = 0$, $\eta_\omega = 1,3$, $\eta_{2\omega} = 1,3$. Графики представлены на рисунке 1.

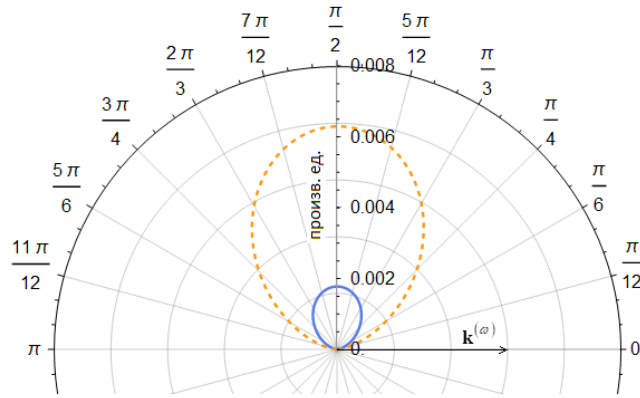


Рисунок 1 – Графики зависимости функции $\left| \mathbf{f}^{(2\omega)}(\theta, \varphi) \right|^2$ от углов наблюдения θ и φ в полярных координатах. Штриховая линия – график для модели РГД, сплошная линия – для модели ВКБ. Угол $\varphi = 0$.

Трёхмерные диаграммы направленности для моделей РГД и ВКБ близки по форме. Обе диаграммы являются симметричными относительно оси Oz , вдоль которой направлен волновой вектор падающей волны, поэтому в данной работе представлены только срезы трёхмерных диаграмм направленности при $\varphi = 0$ (рисунок 1). Так же на обеих диаграммах имеются максимумы плотности мощности вблизи направления $\theta = \pi / 2$. По этим причинам в данной работе они не представлены.

Двумерные диаграммы направленности отличаются максимальным значением плотности мощности. Значение максимальной плотности мощности больше для модели РГД приблизительно в 3,55 раза во всех направлениях. Это объясняется учётом отражения на границах раздела с помощью первого коэффициента в формуле (1) и дополнительной разностью хода, возникающей при распространении падающих и генерируемых волн в толще сферической частицы, и учитываемом в приближении ВКБ с помощью множителя $i(\eta_{2\omega} - 1)\left(-\mathbf{k}^{(2\omega)} \cdot \mathbf{x}' + \left| \mathbf{k}^{(2\omega)} \cdot \mathbf{x}' \right| \right) + 2i(\eta_{\omega} - 1)\left(\mathbf{k}^{(\omega)} \cdot \mathbf{x}' + \left| \mathbf{k}^{(\omega)} \cdot \mathbf{x}' \right| \right)$. Величина разности хода, как и отношение максимальных плотностей мощности генерируемого излучения, зависит от η_{ω} и $\eta_{2\omega}$, а также от радиуса частицы.

Заключение. В работе приведены двумерные диаграммы направленности в полярных координатах, характеризующие пространственное распределение генерируемого в поверхностном слое сферической частицы излучения второй гармоники для моделей ВКБ и РГД. Главным отличием диаграмм направленности является величина плотно-

сти мощности генерируемого излучения. Плотность мощности для обеих моделей отличается приблизительно в 3,55 раза для большинства углов наблюдения. Основной причиной различия данных графиков является разность показателей преломления среды и частицы. При равенстве этих показателей графики совпадают. Также при различных показателях преломления частицы и окружающей среды на разницу в графиках влияет размер частицы.

Литература

1. Size dependence of second-harmonic generation at the surface of microspheres / S. Viarbitskaya [et al.] // *Physical Review A*. – 2010. – Vol. 81, № 5. – P. 053850.

2. Капшай, В. Н. Генерация второй гармоники от тонкого сферического слоя и условия отсутствия генерации / В. Н. Капшай, А. А. Шамына // *Оптика и спектроскопия*. – 2017 – Т. 123, № 3 – с. 416–429.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ ДВУМЕРНОГО МЕТОДА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ НА ЯЗЫКЕ C#

Методы компьютерного моделирования находят свое применение в решении самых разнообразных задач в таких областях как физика, химия, биология и т. д. Среди этих методов особое место занимает метод моделирования классической динамики системы частиц, который обычно называют как метод молекулярной динамики (МД).

Для описания движения частиц (молекул или атомов) в этом методе применяется классическая механика, при этом силы межчастичного взаимодействия задаются модельным потенциалом взаимодействия. В методе молекулярной динамики моделируется движение для каждой частицы и по результатам моделирования вычисляются физические параметры всей системы.

Для реализации метода молекулярной динамики в двумерной постановке задачи была разработана компьютерная программа на языке C#.

Данная программа содержит следующие компоненты:

- Область, в которой задаются начальная конфигурация и параметры системы;
- Компонент `pictureBox`, в котором собственно и отображается движение атомов (частиц);
- Область вывода результатов, характеризующих состояние системы;
- Компонент `Chart`, показывающий зависимость кинетической, потенциальной и полной энергий от числа расчетных шагов программы.

Вид экрана моделирующей программы можно увидеть на рисунке 1.

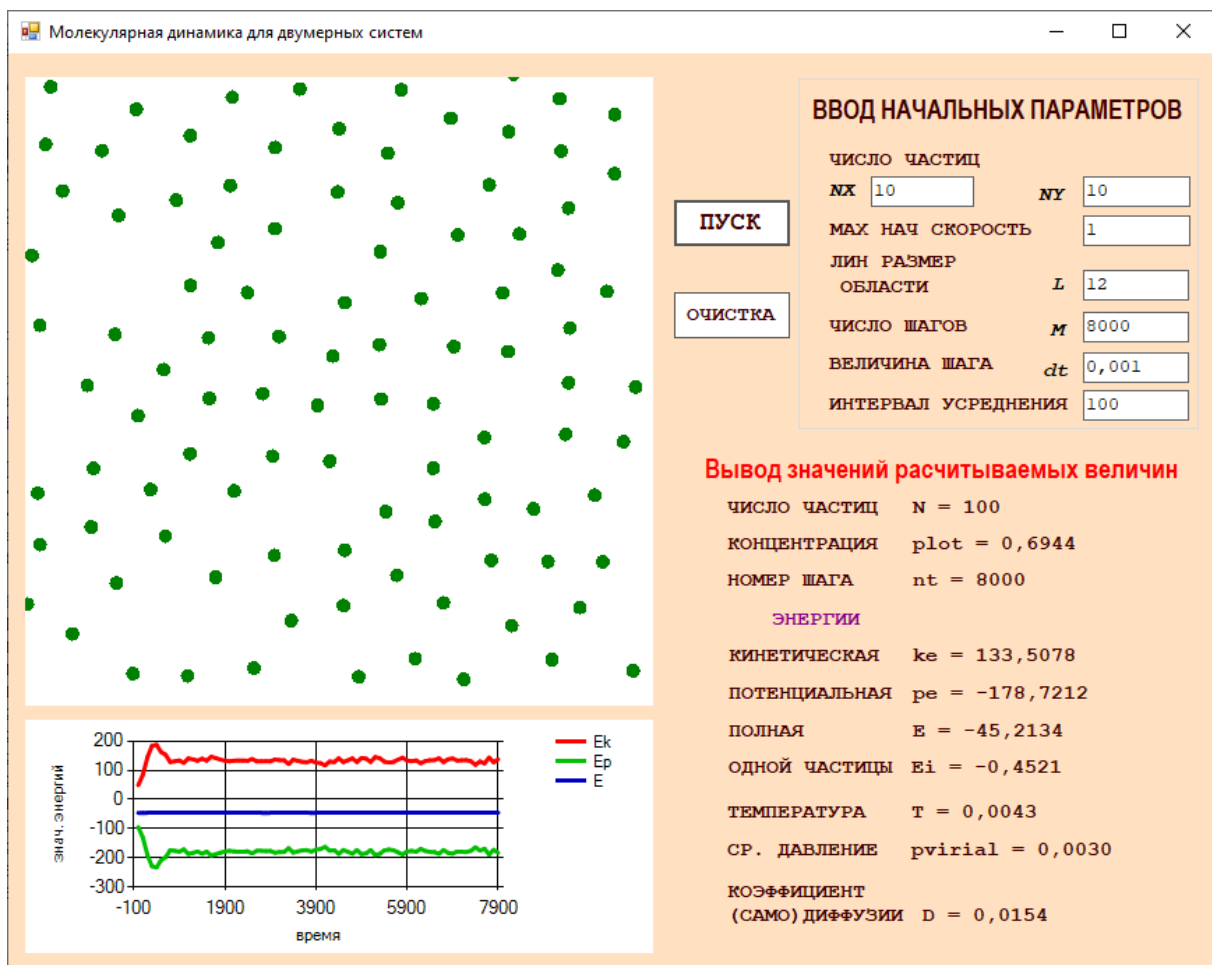


Рисунок 1 – Результат расчета для системы $N=100$ частиц

Алгоритм реализации моделирования в методе молекулярной динамики можно представить в виде следующих этапов:

1. Задаются начальные условия (количество частиц, размеры моделируемой системы, количество временных шагов и т. д.);
2. Применяются подходящие граничные условия. Частица, покидающая ячейку с одной стороны, попадает в нее в виде ее «образа»

с противоположной грани ячейки. Таким образом, количество частиц в системе сохраняется;

3. Выполняется интегрирование уравнений движения на временном шаге Δt через скоростной алгоритм Верле. Определяются координаты и скорости движения частиц по формулам:

$$\vec{r}_i(t + \Delta t) = \vec{r}_i(t) + \vec{V}_i(t)\Delta t + \vec{a}_i(t) \frac{\Delta t^2}{2},$$

$$\vec{V}_i(t + \Delta t / 2) = \vec{V}_i(t) + \vec{a}_i(t) \frac{\Delta t}{2},$$

$$\vec{a}_i(t + \Delta t) = \frac{\vec{F}_i(t)}{m},$$

$$\vec{V}_i(t + \Delta t) = \vec{V}_i(t + \Delta t / 2) + \vec{a}_i(t + \Delta t) \frac{\Delta t}{2};$$

4. Потенциальная энергия и силы межчастичного взаимодействия определяются на основании потенциала Леннарда-Джонса

$$U(r_{ij}) = 4 \left[\left(\frac{1}{r_{ij}} \right)^{12} - \left(\frac{1}{r_{ij}} \right)^6 \right]$$

5. Выполняется вычисление термодинамических и кинетических параметров, характеризующих состояние системы (например, температура, давление, потенциальная и кинетическая энергии, коэффициент самодиффузии). Коэффициент самодиффузии D определяется соотношением:

$$D = \frac{R(t)^2}{4t}, \quad R(t)^2 = \langle |r_i(t_2) - r_i(t_1)|^2 \rangle, \quad t = t_2 - t_1.$$

6. Строится изображение частиц, имеющих новые координаты, на компоненте `pictureBox`.

Правильность работы моделирующей программы можно доказать, проверив график зависимости кинетической и потенциальной энергий от времени. Так как система частиц изолирована, то ее полная энергия должна оставаться постоянной.

В примере расчета, представленном на рисунке 1, рассмотрена система $N = 100$ частиц, взаимодействующих в квадратном ящике с линейным размером $L = 12$. Максимальная начальная скорость частиц $V_{\max} = 1$, шаг по времени $\Delta t = 0,001$ (все величины выражены

в модельных единицах). Для этой системы частиц вычислены кинетическая, потенциальная и полная энергии, температура и давление, а также коэффициент самодиффузии.

Анализируя график, построенный в ходе расчета, убеждаемся, что полная энергия постоянна во всем времени работы программы.

В дальнейшем планируется рассмотреть систему частиц через канонический «NVT-ансамбль» и выполнить расчеты всех необходимых физических параметров. Здесь кроме частиц и объема, постоянной величиной является температура T системы. В данном случае происходят эндо- и экзотермические процессы обмена энергии с термостатом.

Литература

1. Галимзянов Б. Н., Мокшин А. В. Основы моделирования молекулярной динамики: Учебное пособие. – Казань: КФУ, 2016. – 107 с.
2. Гулд, Х. Компьютерное моделирование в физике. Часть 1 / Х. Гулд, Я. Тобочник. – М.: Мир, 1990. – 350 с.

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

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ НА ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT

Исследование поведения функций и их графическое представление играет важную роль в области математики, физики, экономики, биологии и т.д. По графику функции можно определить её поведение и различные характеристики.

Не все задачи можно решить алгебраическим или аналитическим способом, часто решение задачи можно представить только в виде графика. Если построение элементарных функций не вызывает проблем, то строить графики функций со сложным рисунком очень проблематично.

Для этого была разработана компьютерная программа на языке JavaScript [1, 2].

Программа представляет собой веб-страницу (рисунок 1), на ней мы видим оси X и Y (выделены жирным цветом), сетки квадратов по Ox и Oy для удобства изучения функции и плавающее окно (рисунок 2).

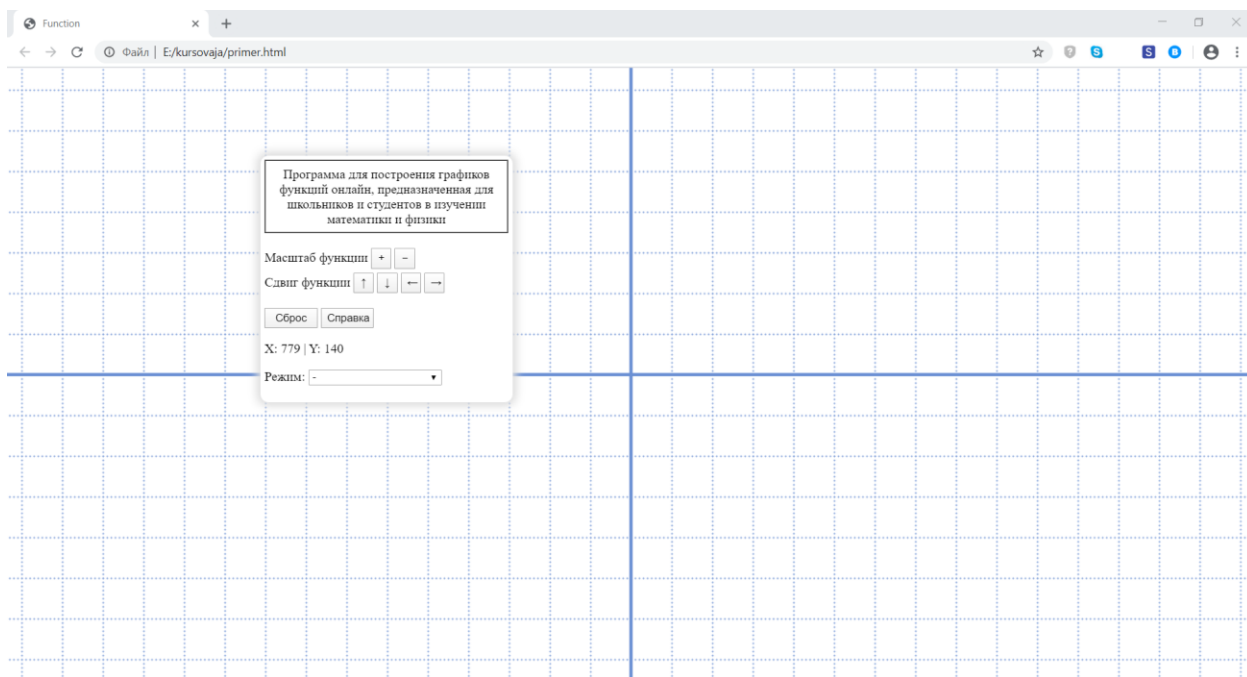


Рисунок 1 – Вид программы

Блок для работы с функциями – это `<div>` блок, который с подключением jQuery можно перемещать с помощью мыши, в блоке размещены кнопки:

1) «+» и «-» - изменение масштаба графика функции с последующим изменением разметки осей;

2) «↑», «↓», «→», «←» - сдвиг графика функции вверх, вниз, влево и вправо;

3) «Сброс» - сбрасывает все изменения масштаба и сдвигов, рисует первоначальный график;

4) «Справка» - содержит сведения о правильном оформлении функций, встроенные константы, тригонометрические функции, примеры некоторых готовых функций;

В программе предусмотрено 3 режима работы:

1) с простыми функциями;

2) с функциями заданные параметрически;

3) с функциями в полярных координатах;

В области работы каждого режима имеются поля ввода самих функций ($y(x)$, $x(t)$, $y(t)$, $r(t)$), их диапазона значений (X_{\min} , X_{\max} , t), число разбиений N , кнопка «Построить», поле, в которое выводятся значения функции и её аргумента, и кнопка «Очистить поле».

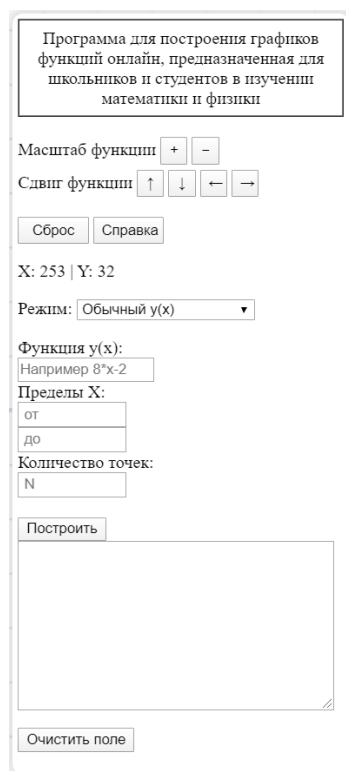


Рисунок 2 – Окно для работы с функциями на примере режима обычной функции

Примеры работы программы:

1) построение функции $y(x) = -x^2 + 4$, т.к. в первом режиме график строится точками, возьмем $N = 500$, для четкого изображения рисунка;

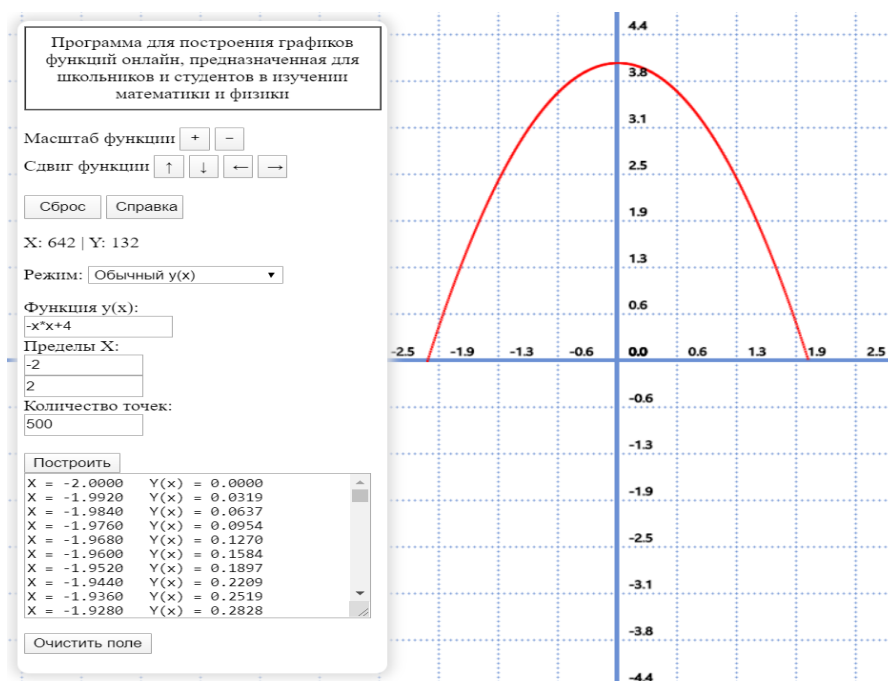


Рисунок 3 – Результат построения простой функции

2) построение спирали, заданной уравнениями:

$$x(t) = t * \text{Sin}(t), y(t) = t * \text{Cos}(t)$$

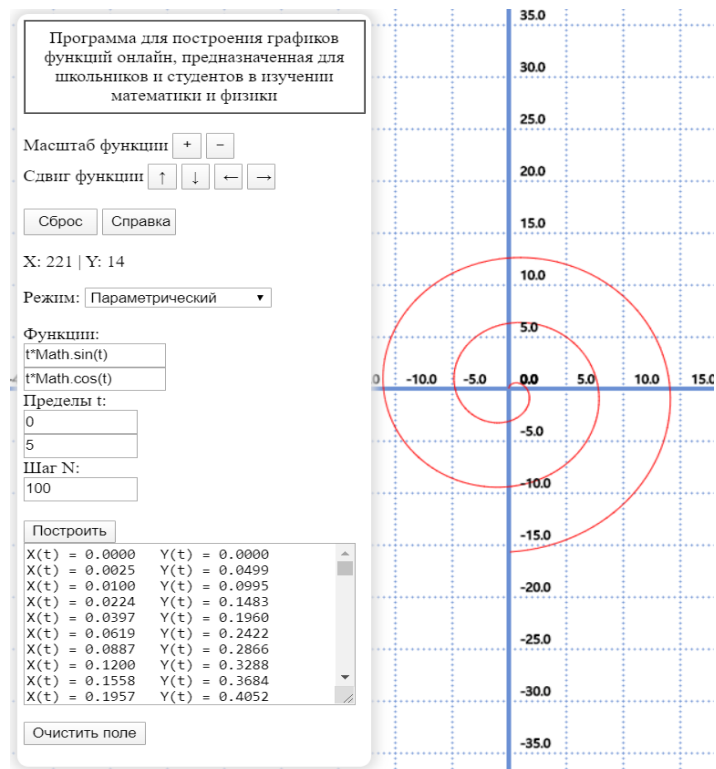


Рисунок 4 – Результат построения параметрической функции

3) построение «полярной розы», заданной уравнением $r(t) = \text{Sin}(6t)$

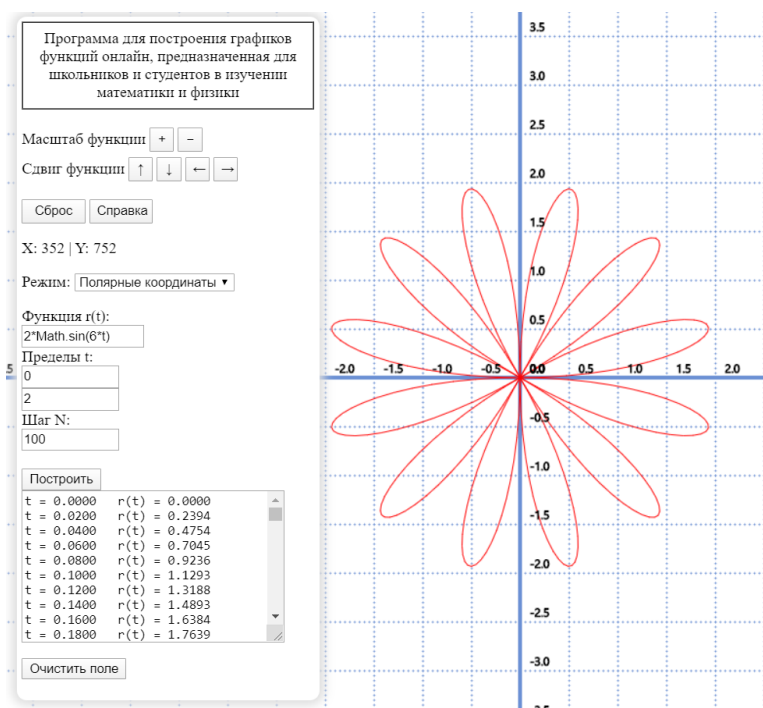


Рисунок 5 – Результат построения функции в полярных координатах

В дальнейшем в программу планируется добавить встроенные специальные функции математической физики, такие как функция Бесселя, многочлены Лежандра и т.д.

Литература

1. А. М. Дороднов, И. Н. Острецов, В. А. Петросов и др. Графики функций: Учебное пособие. – Москва: Высшая школа, 1972. – 104 с.
2. Рафаэлло Чекко. Графика на JavaScript. — СПб.: Питер, 2013. – 272 с.: ил.

В. Р. Куриленко, Д. В. Синегрибов, А. П. Сазанков

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

А. А. Панков, д-р физ.-мат. наук, профессор

ЭФФЕКТЫ НОВЫХ НЕЙТРАЛЬНЫХ КАЛИБРОВОЧНЫХ БОЗОНОВ В ПРОЦЕССЕ АННИГИЛЯЦИОННОГО РОЖДЕНИЯ ПАР ЧАСТИЦ НА МЕЖДУНАРОДНОМ ЛИНЕЙНОМ КОЛЛАЙДЕРЕ ILC

Стандартная модель сильных и электрослабых взаимодействий элементарных частиц (СМ), основанная на калибровочной группе $SU(3)_C \times SU(2)_L \times U(1)_Y$, достигла поистине впечатляющих успехов в описании экспериментальных данных во всем интервале достижимых на сегодняшний день энергий. Современный феноменологический статус СМ базируется в основном на всестороннем исследовании процессов, включающих лептонные, лептон-адронные и адрон-адронные взаимодействия. В частности, результаты экспериментов, выполненных на электрон-позитронном коллайдере LEP, по прецизионному определению констант связи стандартных промежуточных векторных бозонов с фермионами прекрасно согласуются с теоретическими предсказаниями СМ с точностью не хуже 0.1 %. [1-3]

Тем не менее, СМ не может претендовать на роль всеобъемлющей теории в силу ряда причин. В частности, она содержит большое число свободных параметров и не дает ответ на ряд фундаментальных вопросов, связанных, например, с проблемой иерархии масс частиц, числом поколений, природой нарушения пространственной и CP-четностей и т.п. Поэтому было бы вполне естественным сделать предположение о существовании более фундаментальной теории,

низкоэнергетический предел которой совпадает со СМ. Среди кандидатов, которые в состоянии решить по крайней мере часть проблем, стоящих перед СМ, выделяется довольно значительный класс теорий с расширенным калибровочным сектором. К ним относятся, например, лево-право симметричные модели, альтернативные лево-право симметричные модели, E6-модели и т.д. Общим для многих из этих моделей является предсказание новых физических объектов и явлений на масштабе энергий > 1 ТэВ в частности, связанных с существованием новых нейтральных Z' или заряженных W' векторных бозонов, фермионов и скалярных частиц.

Одной из основных задач экспериментов на современных и будущих ускорительных комплексах является поиск новых частиц и взаимодействий, существование которых предсказывается нестандартной («новой») физикой за рамками СМ. Дополнительные калибровочные бозоны могут иметь массу достаточную для наблюдения индуцированных ими прямых или косвенных (виртуальных) эффектов как на уже действующих, так и на высокоэнергетических коллайдерах следующего поколения. Очевидно, что достижение порога рождения новых частиц явилось бы прямым доказательством проявлений нестандартной физики. Однако в этом случае интервал поисков масс новых частиц ограничен максимальной энергией коллайдеров. Однако значительно более широкий интервал масс Z' можно исследовать с помощью измерений косвенных (интерференционных) эффектов. Следует исследовать интерференционные эффекты Z' -бозонов в процессе электрон-позитронной аннигиляции с рождением пар очарованных кварков при энергии начальных пучков, соответствующей Международному линейному коллайдеру ILC.

В этой связи необходимо выполнение расчетов и требуется выявление характерных особенностей в поведении пропагаторных эффектов тяжелых векторных бозонов в дифференциальных и интегральных наблюдаемых в процессах электрон-позитронной аннигиляции на основе компьютерного моделирования.

Литература

1. Капитонов, И. М. Введение в физику ядра и частиц: Учебное пособие. М.: Едиториал УРСС, 2002. 384 с.
2. Окунь, Л. Б. Физика элементарных частиц. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.- мат. лит., 1988 – 272 с.
3. Физика атомного ядра / К. Н. Мухин. – М.: Энергоатомиздат, 1993.

А. В. Павленко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Ю. А. Гришечкин**, канд. физ.-мат. наук, доцент

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОМЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА В ИМПУЛЬСНОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛА ГАУССА

Одной из основных задач квантовой механики является определение спектра энергий связанных состояний частицы путем решения уравнения Шредингера с заданным потенциалом. Одномерное уравнение Шредингера в импульсном представлении имеет вид [1]

$$\left(\frac{\hbar^2 k^2}{2m} - E\right) \psi(k) = - \int_{-\infty}^{\infty} W(k-k') \psi(k') dk', \quad (1)$$

где m – масса частицы, \hbar – приведенная постоянная Планка, k – импульс частицы, $\psi(k)$ – волновая функция, $W(k-k')$ – потенциал в импульсном представлении, $E < 0$ – энергия частицы.

Для моделирования короткодействующих взаимодействий широко используется уравнение Шредингера (1) с потенциалом Гаусса

$$V(x) = -V_0 \exp(-ax^2), \quad (2)$$

где $V_0 > 0$ – глубина потенциала, $a > 0$ – параметр, характеризующий ширину потенциала, x – координата. Связь потенциала в импульсном представлении с потенциалом в координатном представлении имеет вид

$$W(k) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} dx V(x) \exp(-ikx). \quad (3)$$

Подставив выражение (2) в интеграл (3) и вычислив его, получим

$$W(k) = -V_0 \frac{1}{2\sqrt{\pi a}} \exp\left(-\frac{k^2}{4a}\right). \quad (4)$$

После подстановки (4) в уравнение (1), замены переменной и энергии по формулам

$$k = \frac{\sqrt{2mV_0}}{\hbar} \rho, \quad k' = \frac{\sqrt{2mV_0}}{\hbar} \rho', \quad E = -V_0 \lambda, \quad (5)$$

мы получим уравнение Шредингера в безразмерных переменных

$$(\rho^2 + \lambda) \psi(\rho) = \frac{1}{2\sqrt{\pi q}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(\rho - \rho')^2}{4q}\right) \psi(\rho') d\rho', \quad (6)$$

где $q = a \hbar^2 / (2mV_0)$ – постоянная величина, ρ и ρ' – безразмерные переменные, $\lambda > 0$ – постоянная безразмерная величина. Заменяя в уравнении (6) интеграл суммой по квадратурной формуле прямоугольников [2], мы свеем интегральное уравнения к однородной линейной алгебраической системе уравнений

$$K\psi = \lambda\psi, \quad (7)$$

где K – матрица системы уравнений, ψ – вектор, компоненты которого являются значениями волновой функции в узловых точках квадратурной формулы. Величины λ для первых четырех состояний, найденные путем решения задачи на собственные значения для системы уравнений (6) в случае различного числа шагов N и для $q = 0,04$ приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Собственные значения λ

n	N		
	50	100	200
1	0,8150910700307	0,8150904673583	0,8150901345016
2	0,4785876389933	0,4785833413559	0,4785809800833
3	0,2143736823237	0,2143613341554	0,2143545820893
4	0,0404520667342	0,0404379094671	0,0404301947059

Графики волновых функций первых трех состояний изображены на рисунке 1.

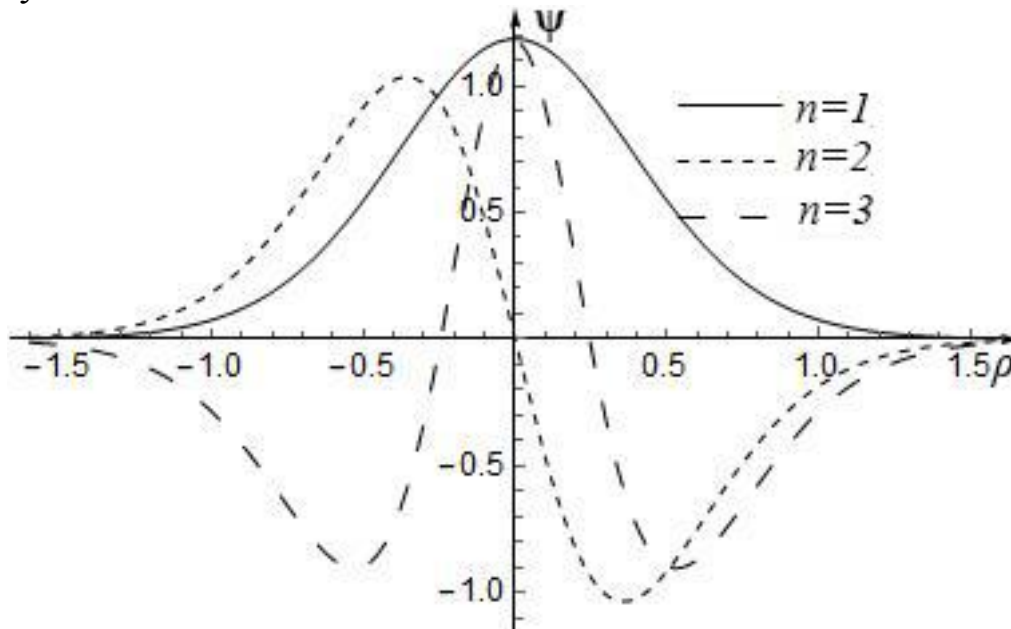


Рисунок 1 – Волновые функции первых трех состояний

На рисунке 1 видно, что количество нулей волновой функции n -ого состояния равно $n - 1$.

В данной работе найдены численные решения уравнения Шредингера в импульсном представлении с потенциалом Гаусса в одномерном случае. Был получен энергетический спектр и волновые функции в некоторых частных случаях.

Литература

1. Флюгге, З. Задачи по квантовой механике: в 2 т. / З. Флюгге. – 3-изд. – Москва: ЛКИ, 2010. – Т. 1. – 344 с.
2. Калиткин, Н. Н. Численные методы / Н. Н. Калиткин. – М.: Наука, 1978. – 512 с.

Секция 3 «Автоматизация исследований»

Председатели:

Левчук Виктор Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент,
Воруев Андрей Валерьевич, канд. техн. наук, доцент.

Mikalai Kaleda (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

AUTOMATION OF THE ACCOUNT OF CARGO TRANSPORTATION

The developed application provides information on upcoming flights, prices, departure and arrival dates and the number of available seats for a particular flight. Users can book and pay for packages. Depending on the needs, the manager has the opportunity to add the number of seats, by replacing the transport or adding a new one. The administrator changes the status of the order, depending on its status.

On the client side the AngularJS JavaScript framework is used to route to the appropriate patterns and controllers. The layout was written using HTML5 and styled using the LESS preprocessor. For the convenience of users, the adaptability of the screen for the phone, tablet and personal computer is implemented with media queries.

On the server side, a REST API is used, implemented on the basis of the JAVA programming language and the Spring MVC JEE application, using Spring Security for authorization and authentication and Hibernate in order to simplify the work with the database.

To convert data transmitted from the client part in JSON format the lightweight GSON library is used.

The server is Apache Tomcat 9. The quality of the information warehouse uses the MySQL Server database.

To control the assembly of the project, the Maven Framework is used. During the build process Maven wraps the database, as well as the application itself in Docker containers, which greatly simplifies and speeds up the deployment process.

Anton Kalkou (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

AUTOMATION OF ACCOUNTING OF CLEANING SERVICES

All information is stored in a cloud database called MongoDB. It allows to get simple access to the information. All the testing is performed with Jest framework. All the tests are executed automatically before deployment.

The application has very simple and good for understanding interface. Creating new order involves several stages.

Technologies on the server side are: NoSQL database; JavaScript programming language; Compass NoSQL programming interface; Email library called Nodemailer. Technologies and tools on the client side are: HTML, CSS, JavaScript, React.js, React.js Material UI, Axios.

NoSQL database has a data structure for storing data. The data structure is shown in the figure 1.

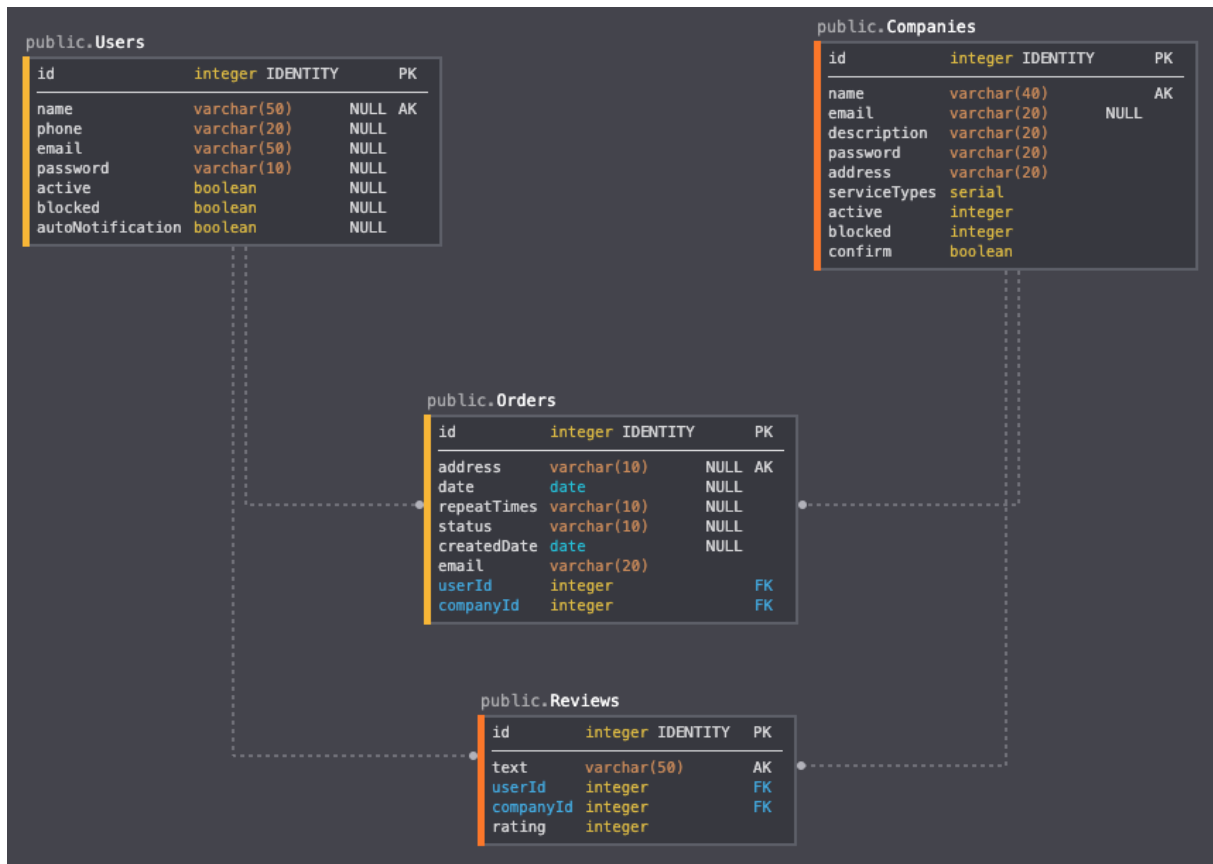


Figure 1 – The NoSQL database data structure

The application was integrated and deployed on the Heroku platform.

Anton Kalkou (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

DEPLOYMENT OF THE APPLICATION FOR ACCOUNTING OF CLEANING SERVICES

The general deployment process consists of several interrelated activities with possible transitions between them. Heroku cloud platform was used for this process implementation.

In order to start using Heroku a pipeline with front – end and back – end sides of the application were created. Next stage is to configure variables and to connect to the github master branch. As there is the connection with the master branch of github, when any changes push to the master branch after all work flow of CodeShip Continuous Integration, the new changes are automatically deployed on Heroku.

The deployment configuration on CodeShip is shown in figure 1. The front – end and back – end sides views on Heroku are shown in figure 2.

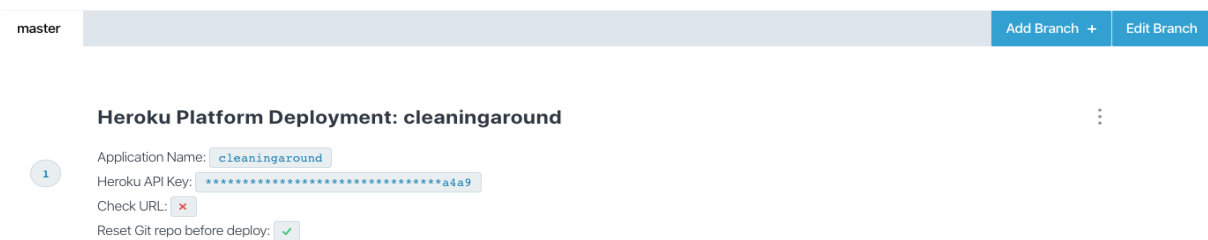


Figure 1 – CodeShip deployment configuration

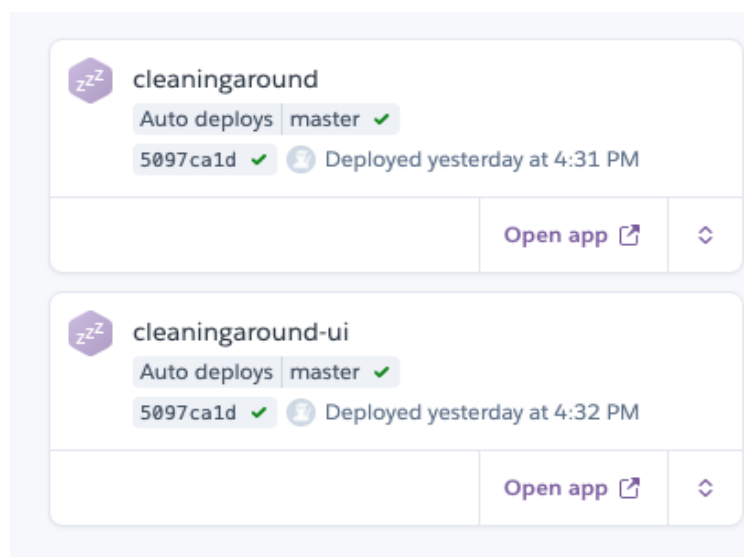


Figure 2 – The front – end and back – end sides views on Heroku

V. A. Kaptur (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific adviser **A. I. Kucherov**, senior lecturer

PROJECT DEVELOPMENT FOR ACCOUNTING AND IMPLEMENTATION OF EQUIPMENT

As a solution to this project, a Web application was developed that provides the client with simple and convenient access to the data the user needs. The application functionality provides three roles: administrator, user, and guest. The administrator controls all aspects of the application. Has permission to create, update, delete, and view users, products, and orders. The user has the opportunity to make requests for analysis and evaluation of the necessary electronic equipment, has the ability to place orders. The guest, in turn, has almost no opportunities besides registering and viewing the equipment catalog.

In the course of the work, a relational database was designed with the appropriate links and tables to store all the necessary data.

The architecture of the project consists of the following parts: client web browser, web container and database. An image of the architectural diagram of the project is shown in Figure 1.

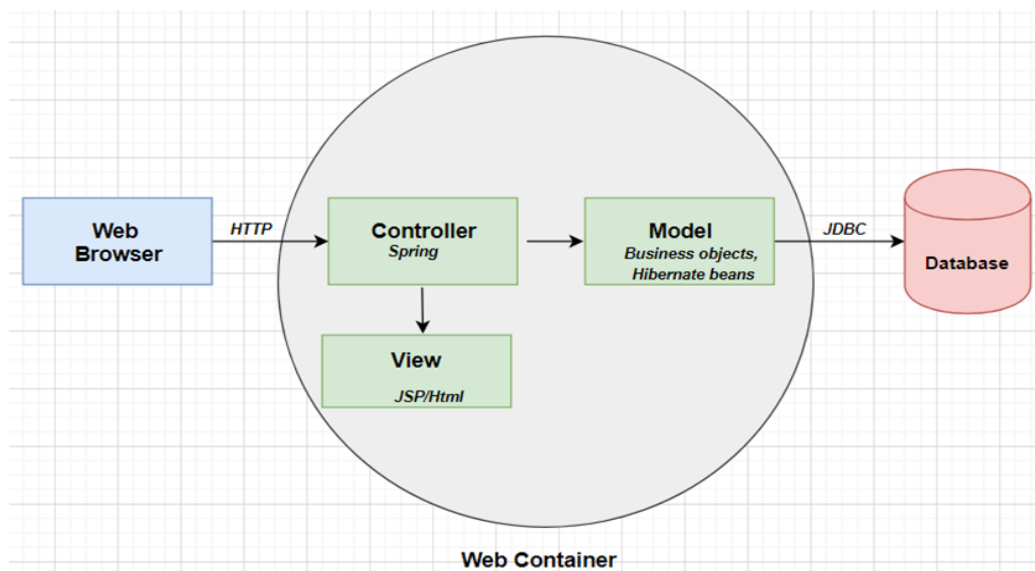


Figure 1 – Architectural scheme of the project

The application was created by writing Java code and frameworks such as Spring Boot, Spring Security, Angular JS. These frameworks provide a wide range of tools and functions for writing Web applications.

Using the development tools described above allows you to create the most stable and high-quality Web application.

Uladzimir Khadasouski (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

PROJECT DEVELOPMENT FOR ACCOUNTING JEWELERY SALES

To automate the accounting of jewelry sales a Web application was developed that provides the client with the opportunity to browse the catalog of goods, services, as well as make purchases online. In the process of developing the application, information about competitors was analyzed and their shortcomings were found.

The functionality of the application provides the roles of client, admin and guest. The client can do the following: select the necessary quantity of goods for purchase and place an order, view the selected goods. The admin has the following functionality: editing products, that are updating, deleting and adding new ones, configuring users. The guest can view the list of products only.

A relational database was designed with corresponding links and tables to store all the important information. The database data schema is shown in the Figure 1.

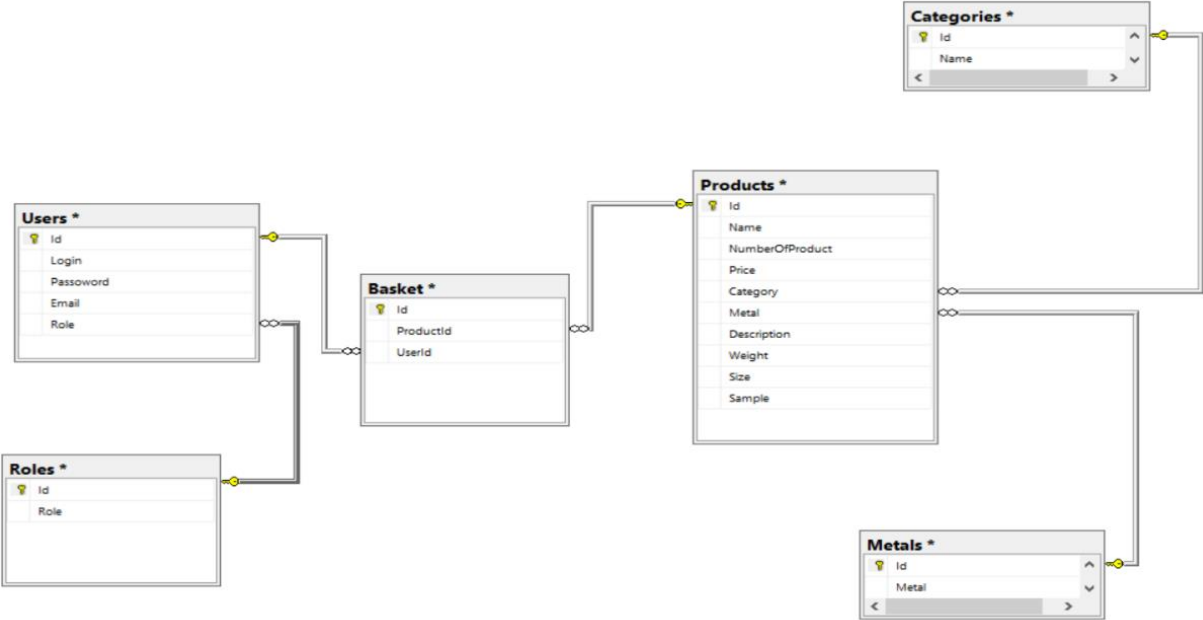


Figure 1 – The database data schema

The application was implemented with Java and Spring MVC.

Dzmitry Marchanka (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

WEB APPLICATION FOR SALES TRACKING STATIONERY

The project is a web application for providing information about the assortment, promotions, and special offers of a retail store. There is also a client section with a personal account.

The application has several branched databases, separate access for the user, guest, and administrator. It differs from competitors in that it provides comprehensive information for each product, information about the availability and quantity of goods in stock, and information about price limits for a specific type of position. The competitor sites presented do not contain as much useful information. In addition, the web application has a rather interesting interface, repeatedly tested, and approved by a team of QA engineers, which cannot boast of direct competitors.

Given the fact that most users use a mobile device to access the network, the interface is adapted for most popular mobile devices. The project has several databases for storing user's personal information and information about the state of the warehouse for each item.

Asynchronous programming was introduced to work with data. As the project structure, programming patterns such as the repository were used, as well as layers such as DTO and services were implemented. As a tool for implementing the project, the choice fell on the front-end Vue framework, which is rapidly gaining popularity now, and differs from its competitors - Angular and React, in its simplicity and speed. JS was used to write the server part of the node. As a result of the research, such advantages as economical use of server resources (compared to Java), as well as high performance were identified. Bootstrap 4 was used for styling.

Y. V. Nazaranka (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific adviser **A. I. Kucherov**, senior lecturer

AUTOMATION OF ACCOUNTING BEAUTY APPLICATIONS

All applications for customer services are provided by automated control and collection of applications, monitoring the work of specialists, providing photo galleries of a beauty salon, quickly filling out applications, controlling money and providing detailed information about all specialists

of a beauty salon. In addition to all the above goals, this subsystem allows you to optimize business processes and workflow, keep records of customer service, and also facilitates the work of staff.

The functionality of the application provides the roles of the client and admin. The client can do the following: select the necessary specialization, service, time and date of its implementation, see the gallery of salons, information about specialists and place an order, view a list of all his applications. The admin has the following functionality: editing information, that is, updating, deleting and adding a new one, viewing all user requests. Diagram for visual presentation of project functionality.

During the work, documents were created for the input and output information of the project. A relational database with corresponding links and tables was also designed to store all the necessary information and application layouts.

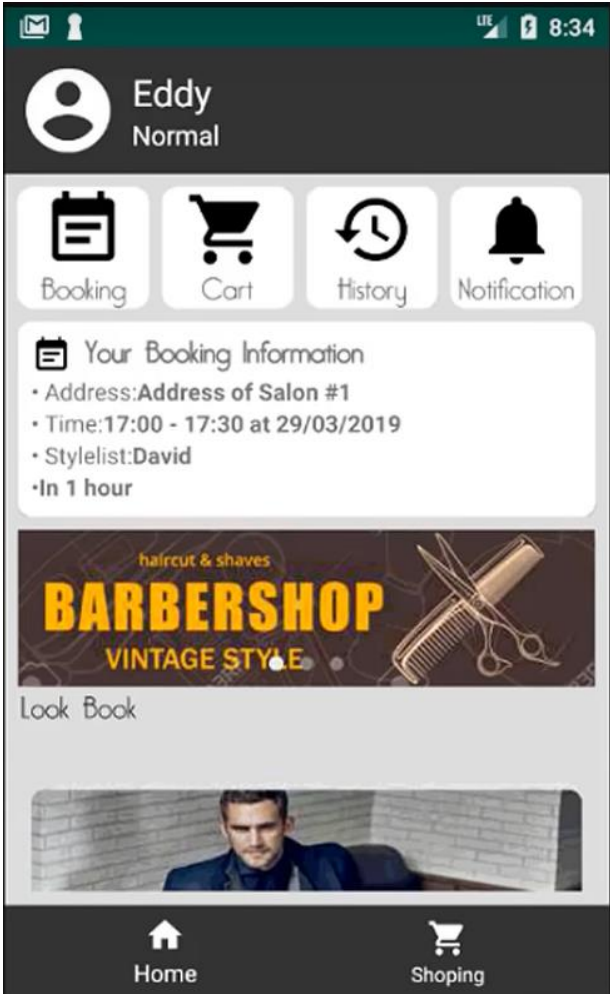


Figure 1 – Application layout

Yahor Paskany (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

AUTOMATION OF ACCOUNTING OF LOGISTIC OPERATIONS FOR «ANTALOGIC LLC»

The process of delivering goods around the world is a very complex entity that needs automation. A huge amount of cargo is delivered from Europe to Asia and vice versa.

The Vessler application provides a set of services for working with fleets and ships that move between ports around the world. Each user has information about his own fleet, the state of which he monitors. For each ship the user can view various diagrams, status in the selected period of time, tables with data, information about the current location, the trajectory of the ship on the map and can receive reports in various formats.

The system processes data on movement, fuel consumption as a percentage, active time, hours in various activities, etc.

ERP Vessler is developed on the Spring MVC platform (model-view-controller) using the jQuery and Echarts libraries on the client side of the application. To store data in the database is used PostgreSQL server. To automate the assembly of the project and its deployment the Maven Framework is used. The web server used is Glassfish. The application is also deployed using Microsoft Azure and Heroku cloud microservices.

The Vessler web application includes features such as fuel efficiency calculation, forecasting fuel consumption, reporting in xsl and pdf formats, accounting for fuel consumption, accounting for emissions of various harmful substances into the atmosphere, construction of various schedules, real-time monitoring of fleet positions.

P. A. Pavelchuk (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **A. V. Varuyeu**, Ph.D. in technics, associate professor

MULTIMEDIA PRODUCT DEVELOPMENT «COMPETENCIES OF THE SYSTEM ADMINISTRATOR»

The developed multimedia product is a video that demonstrating system administrator work, namely, his competence. It details key aspects of the system administrator's work: ensuring the operation of computer systems and enterprise networks, organizing and controlling access to

a local network and the Internet, improving enterprise systems, repairing technical equipment, installing and integrating software, and monitoring the security of a computer system.

To create a video was used a full-fledged video production pipeline. The process was divided into three stages: pre-production (preparatory stage), production (filming), post-production (post-processing and assembly of the project).

At the first stage, there is searching for references to find a solution for frames, compositions, colors, music. Also, at this stage, the script and storyboard are developed, locations are scouted, equipment and software are selected to create the product.

At the second stage, shooting and rendering of objects supplementing the video sequence with AR (augmented reality) elements was carried out.

The third stage was to assembly the video: editing, visual effects, color correction, sound design.

The target audience of the media is graduates of schools and secondary specialized educational institutions, their parents and relatives during the determination of their future profession.

The format of the presentation of the material is determined by the capabilities of the equipment represented by the venue of the event. Video standard: 16x10 aspect ratio with WUXGA resolution.

Media product can be used for demonstration at exhibitions, educational institutions, events of introductory campaigns in universities. In particular, his work is planned within the framework of the national qualifying round of the WorldSkills Belarus 2020 professional skill contest.

Ivan Ramanau (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

PROJECT DEVELOPMENT FOR SALES OF SPORTING GOODS

The developed project is a highly loaded web application for tracking sales of sporting goods. It allows you to get information about: sold products, news, promotions, delivery methods and contact information. The app also allows you to work with the user's personal account and send messages with information about available promotions. The app has role-based access to information. It differs from competitors by having a personal

account and purchasing goods online. Similar solutions from competitors do not contain the same features.

During the work the functionality of the web application was offered. It involves roles, personal account, project usage area and demonstration of project scenarios. UML diagrams for each example of the project were designed and presented. Relational database SQLite with corresponding links and tables for storing all important information was created.

To implement the Back-end part of the web application the .Net Framework was used. ASP.Net Identity provides security and ensures role-based access to site resources.

To create the Front-end part of the web application the React was used. It allows to create a user interface and provides some built-in functions.

Application testing is represented by Unit tests that allow to check the correctness of the written code during application creation. After software testing, a sufficient number of manual tests were performed that check all possible scenarios for the user.

Dzianis Sych (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

POSITIONING A PRODUCT FOR THE DEVELOPMENT OF A REPRESENTATIVE WEBSITE

The aim of the project is to develop a website.

In carrying out the work the following tasks were solved: review of alternative solutions, identification of basic requirements for site development, carrying out analysis of software support for site creation, development of structure and graphical presentation of the site.

The requirements for website development are:

- 1 simple and intuitive user interface;
- 2 registration of the website;
- 3 functionality;
- 4 site content.

The logical structure of the site was considered at the initial stage to ensure ease of interaction between the user and the user. Based on reference page interactions, the site design was based. Competent design of the site is the main task in the development of the resource.

Adobe Photoshop 2019 CC was used to design a graphical representation of the website. Corel Draw was used to create vector images such as logo and icons.

The layout of the site is 1024 px wide, and a modular grid of 12 columns was used to position the elements in the design. String-tour elements in the layout of the site are: header, main information of the site, footer.

The website is based on Wordpress content management system. Plugins were used for additional functionality. Page content was structured using HTML markup language, and cascading style sheet was used to describe the appearance.

Based on the work done the developed website met all the requirements. After filling in the table of contents, it was uploaded to hosting.

Dzianis Sych (Fr. Skorina GSU, Gomel),

Alena Liauchuk (BTEU, Gomel)

Scientific adviser **Alena Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

DEVELOPMENT OF A REPRESENTATIVE SITE FOR THE PROMOTION OF NON-MATERIAL ASSETS

There are various methods for creating websites. One of the popular and easy to use is the method of creating a site using content management systems.

WordPress is the most common free, open source CMS written in the PHP programming language using a database called MySQL.

Resource development was carried out using various tools to create page content. The main plugin for creating web site is Elementor. It is simple and intuitive to use, in which the content of the page is filled with simple actions, which will allow any user to fill the site without experience in programming languages in the future.

The developed representative site allows Internet users to get all the necessary information. When entering the website, the user opens the main page, which contains contact information, a brief description and the latest information posted.

Site page structure:

1 header – located at the top, which includes the logo, navigation menu with hyperlinks to child pages, registration and authorization buttons. When moving through the page, the header is superimposed on subsequent blocks, which makes it convenient to navigate the site;

2 block with the main content of the site;
3 footer – includes contact information, links to various social networks.

User roles are an integral part of a standard WordPress installation. The site under development has such roles as:

1 administrator – manages themes, users and plugins and updates them if necessary, as well as edits and imports or exports data through the console;

2 editor – can edit content and create new posts. They can also model comments and respond to them;

3 subscriber – site audience. Without registration they can view information only. When authorizing, they have the opportunity to leave their comments.

Stsiapan Tvardouski (Fr. Skorina GSU, Gomel)

Scientific adviser **Viktar Liauchuk**, Ph.D. in technics, associate professor

AUTOMATION OF METERING OF FUEL CONSUMPTION OF VEHICLES

The aim of this work is to develop Schiffe software. Schiffe Software is a suite of tools for managing energy efficiency on offshore vehicles. Schiffe combines existing marine data with other relevant data sets to gain insight into how to reduce fuel consumption and emissions. Reducing fuel and energy consumption has an environmental, monetary and, no less important, strategic effect.

For the development of the server side of the web application the Java programming language with Spring Framework was selected. Maven Framework is used to automate the assembly of the project and its deployment. To store data the PostgreSQL server database is used. The server used is Apache Tomcat. If we talk about the client side, the main stack of web technologies HTML, CSS, JavaScript, and JQuery was chosen. In addition, to build various charts and graphs, the Echarts library is used.

The Schiffe web application includes features such as fleet efficiency, fuel consumption forecasting, simple report generation, fuel consumption accounting, emission accounting, construction of various schedules, tracking the fleet's position in real time.

For this web application the input information about the vehicle comes in the form of JSON format. This input document contains information about the position and the time spent on fuel. Based on these data, various output documents are constructed, such as graphs, charts, animations.

A. V. Usenkov (Fr. Skorina GSU, Gomel)
Scientific adviser **A. I. Kucherov**, senior lecturer

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION PORTAL MODERNIZATION PROJECT

In all developed countries, leadership in the information sphere is defined as strategic superiority, which ensures priority in all other areas - economics, politics, culture.

Considering the current site of the enterprise, one can draw the following conclusions: the site is overly informative, since there is a lot of extra information that is not related to the activities of the enterprise. It is advisable to optimize the content of the site in order to give greater visualization. A useful option can be adding a consultative form where each client can leave a request for a service or providing information.

The tasks can be implemented using the JavaScript programming language. JavaScript was chosen because it is usually used as an embeddable language for programmatic access to application objects, widely used in browsers as a scripting language to give interactivity to web pages.

As a result of the work, functionality was considered, scenarios were described, a logical-informational data model was designed, and the project architecture was created. Possible construction options are also considered and the optimal solution to the problem is implemented.

The main roles are listed below:

- Admin. Manages clients and companies;
- User. Makes orders to companies;
- Company. Receive and process orders from the user.

The list below contains use cases that are considered important (Figure 1):

- Make an order;
- Check order;
- Consultation;
- Changeorder.

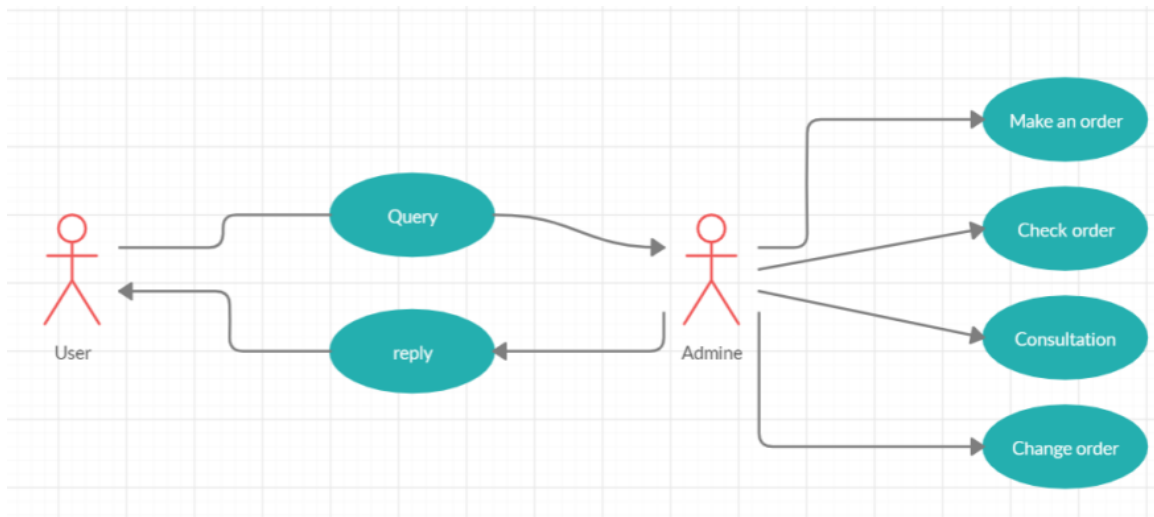


Figure 1 – Diagram of project use cases

Other use cases are also defined, but labeled for further research and details about the flow of events in the next iteration. These use cases include the following (Figure 2):

- Profile settings;
- Search information;
- List of services;
- Sending orders.

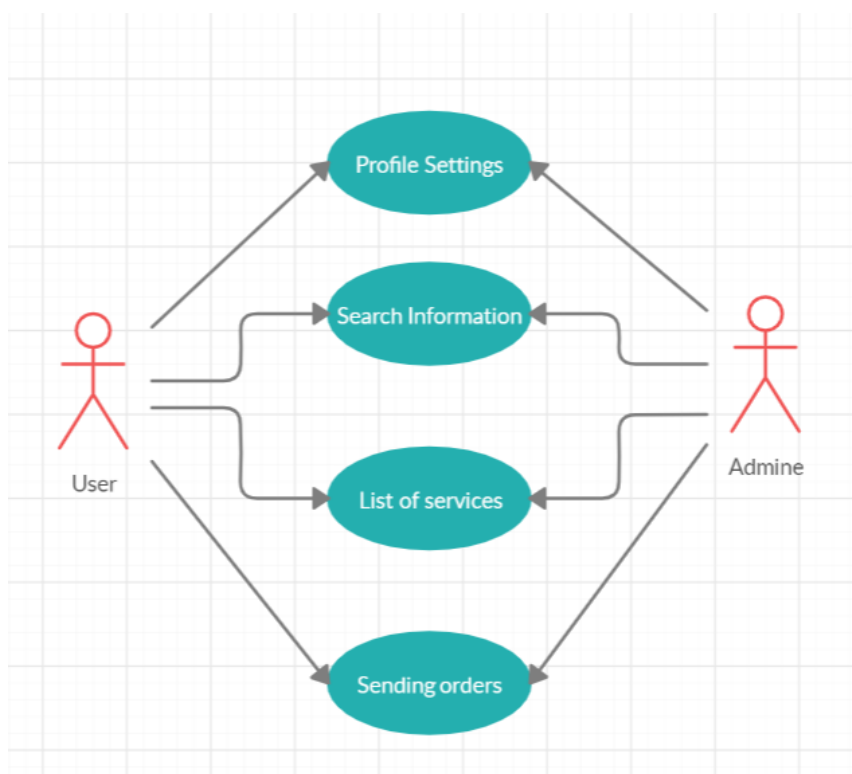


Figure 2 – Another usage pattern

The architecture of the project consists of several parts: administrative, user and server.

The administrative part is responsible for managing the project, namely, after registering the application, the administrator must check the information about the application and make a decision on allowing or rejecting the user and the application.

The user part is responsible for fulfilling orders, checking the list of companies, setting their parameters, leaving feedback, checking information about orders.

The server contains all the business logic of the site, as well as logic for authorization, processing input requests and database operations.

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

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ КАНАЛА «МИР», Г. МОСКВА

Представительский веб-сайт телеканала «Мир» был разработан в качестве новостного портала из деятельности телеканала. Он включает такие разделы как «Новости», «Фото», «Видео», «Филиалы» и «Программа». Веб-сайт выполняет свою главную функцию: представление компании, в частности телеканала, и её услуг.

Раздел «Новости» представлен набором сюжетов о важных событиях, касающихся современного общества. Новости публикуются на разные темы, среди которых медицина, политика, мировая экономика, культура, шоу-бизнес и др. Разработка этой рубрики осуществлялась с особым вниманием, поскольку несет важную информационную составляющую.

Раздел «Фото» – это коллекция фотографий, демонстрирующая последние интересные события в мире. Каждое фото сопровождается краткой подписью.

Раздел «Видео» включает видеосюжеты, которые раскрывают важные события в разных сферах мирового сообщества. В коллекцию включены сюжеты на тему «Спорт», «Политика», «Медицина», «Экономика», «Общество» и др.

Раздел «Филиалы» содержит информацию о работе телеканала в других странах, таких как Азербайджан, Таджикистан, Беларусь, Грузия, Армения, Молдова, Казахстан и Кыргызстан.

В разделе «Программа» размещена программа эфиров и телепередач на неделю, которые транслируются на канале. Это позволит пользователям всегда быть в курсе и узнать время выпуска конкретной телепередачи.

Дизайн и оформление сайта ориентированы на привлечение внимания пользователей, быстрого поиска необходимой информации, а также полезного использования сайта.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ ТЕЛЕКАНАЛА «МИР»

Разработка веб-сайта для телеканала «Мир» была осуществлена на базе Genesis Framework, именно этот фреймворк использует дочерние темы. Такой подход считается наиболее новым и успешным для оформления сайта на WordPress. Для осуществления администрирования была использована CMS WordPress версии 5.3. Эта версия предоставляет дополнительные параметры макета, варианты стилей и является стабильной на текущий момент. В свою очередь такое решение позволило добиться согласованности между интерфейсом редактора и административной панелью.

Использование различных виджетов и плагинов позволило создать сайт, ориентированный на каждого пользователя. В качестве базы данных была использована MySQL. Эта СУБД обладает всем необходимым инструментарием, который может понадобиться при разработке нашего проекта.

WordPress имеет встроенный маркетплейс имеющий огромный набор различных дополнений, расширений, шаблонов, причем как коммерческих, так и бесплатных. Именно поэтому данная CMS считается наиболее популярной. Несмотря на понятный функционал и интерфейс, поставляемый из коробки, для создания успешного сайта необходимо обладать знаниями: PHP, MySQL, HTML, JavaScript и др.

Для достижения максимально успешного результата были использованы такие приёмы как: стремление к четкости и простоте, фактор

юзабилити сайта, соблюдение графического баланса, грамотное оформление контента.

Четкость и простота сайта – важный фактор его разработки. Это объясняется тем, что пользователи не желают разбираться в его сложной, многоуровневой структуре. Именно поэтому сайт разработан таким образом, чтобы пользователь находил нужную ему информацию всего за пару минут.

Юзабилити сайта – это прежде всего удобство его использования. Для достижения высокого показателя юзабилити была хорошо изучена целевая аудитория и особенности сферы деятельности компании, для которой разрабатывался сайт.

Правильное оформление контента приводит к высоким показателям посещаемости сайта. Основываясь на этом положении, создавался контент новостного портала. Все новости оформлены просто, четко, лаконично и в первую очередь информативно.

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

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ POSTGRESQL И MYSQL

MySQL является одной из самых широко используемых в настоящее время систем управления базами данных, которая позволяет работать с достаточно большими объемами информации. PostgreSQL, также известный как Postgres разрабатывался в первую очередь как многофункциональный и соответствующий требованиям стандартов в области инфокоммуникаций.

Проведем небольшой сравнительный анализ этих двух систем управления базами. Первоначально, эффективность работы Postgres была более сбалансированной – чтение, как правило, происходило медленнее, чем в системе MySQL, но запись больших объемов данных осуществлялась гораздо эффективнее при параллельной за счет параллелизма при смешивании с операциями записи. Весьма заметные различия в производительности между MySQL и Postgres были в значительной степени стерты в последних версиях.

По нашему мнению, производительность при выборе между MySQL и PostgreSQL не должна быть определяющим фактором при их использовании в других стандартных приложениях. Обе платфор-

мы идеально подходят для репликации, и многие облачные провайдеры предлагают управляемые масштабируемые версии любой базы данных. Поэтому более детально рассмотрим другие преимущества Postgres по сравнению с MySQL. Тот факт, что Postgres – это объектно-реляционная база данных, а MySQL – чисто реляционная означает, что Postgres включает в себя такие функции, как наследование таблиц и перегрузка функций, которые могут быть очень важны при использовании определенных приложений.

Соответствуя требованиям стандартов SQL, система управления базами данных Postgres более эффективно обрабатывает параллелизм по сравнению с MySQL, что обусловлено рядом причин:

- Postgres реализует Multiversion Concurrency Control (MVCC) без блокировок;
- поддерживает параллельные планы запросов, которые могут использовать несколько процессоров / ядер;
- может создавать индексы неблокирующим образом и создавать частичные индексы.

Важно отметить, что Postgres обладает эффективной защитой целостности данных на уровне транзакций, что делает его менее уязвимым для повреждения баз данных. Postgres обладает способностью поддерживать ряд расширенных типов данных, недоступных в MySQL, а также возможностью добавлять свои собственные типы данных, операторы и типы индексов. Postgres является действительно открытым исходным кодом, в то время как у MySQL были некоторые проблемы с лицензированием. Кроме того, сама установка Postgres по умолчанию обычно работает лучше, чем установка MySQL.

Несмотря на все отмеченные выше преимущества, Postgres обладает некоторыми небольшими недостатками, которые следует учитывать пользователям. Ввиду более низкой популярности по сравнению с MySQL, в Postgres меньше количество сторонних инструментов или разработчиков / администраторов баз данных. Postgres разветвляет новый процесс для каждого нового клиентского соединения, который выделяет нетривиальный объем памяти (около 10 МБ). Postgres построен с учетом расширяемости, соответствия стандартам, масштабируемости и целостности данных – иногда в ущерб быстродействию, поэтому для простых рабочих процессов, требующих большого количества обработки данных, Postgres может оказаться не самым эффективным программным продуктом.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ABSTRACT SYNTAX TREE В КОМПИЛЯТОРАХ И ИНТЕРПРЕТАТОРАХ JAVASCRIPT

Современные тенденции разработки программного обеспечения показывают, что веб-браузер является самым популярным способом взаимодействия человека и электронных устройств. Нередко можно встретить случаи, когда разработчики разрабатывают приложение доступное в браузере для любого современного устройства. Современные банки предлагают услуги интернет-банкинга, которые доступны через браузер компьютера, телефона, планшета и даже телевизора.

Возникает задача: как можно разработать приложение, которое должно работать одинаково на всех устройствах с разными версиями браузеров? Что, если мы хотим не только использовать современный синтаксис Javascript, но и поддерживать доступность приложения в старых браузерах Internet Explorer 11 или старых версиях Google Chrome, в которых отсутствует реализация последних стандартов ES?

Для этого необходимо использовать компиляторы (или как еще называют транспайлеры) для Javascript.

Одним из таких популярных транспайлеров является Babel. Одна из главных задач Babel состоит в том, чтобы дать разработчику возможность использовать новейший синтаксис Javascript, который даже может являться proposal (предложением) и не волноваться, что код не запустится в старом браузере. Сам Babel состоит из большого числа пакетов, которые можно использовать для различных целей.

Но как Babel способен понимать и переводить код? Для этого он использует абстрактное синтаксическое дерево (Abstract Syntax Tree, AST). Иногда эту структуру данных называют просто синтаксическое дерево. Особенностью такого дерева является то, что его листья являются операндами языка, а внутренние вершины – операторами.

На рисунке 1 отображена простая программа, в которой реализована функция square, возвращающая квадрат от числа и вызов функции square с $n = 2$. Листья дерева представляют собой операнды – в случае функции square операнд n . В случае вызова функции операнд

дом является число 2. Внутренние вершины – операнды. Программа начинается с вершины Program.



Рисунок 1 – Пример исходного кода и визуализация AST дерева

Следует отметить, что это лишь визуализация, само дерево мы можем получить как JSON-объект при парсинге программы.

Существует несколько реализаций парсера Javascript. Они могут отличаться какими-то внутренними реализациями, количеством информации, которое они выдают как результат, принципами и скоростью работы. Из популярных можно отметить такие как: Acorn, Es-Prisma, Recast, Tenko и другие.

Babel использует свой собственный парсер, раньше он назывался Babylon, но теперь его можно найти под названием `@babel/parser`. Он находится в открытом доступе.

Точно такие же AST деревья используются и в интерпретаторе Javascript. Как известно, во многих движках используется Just-In-Time компилятор для исходного кода.

Таким образом, абстрактные синтаксические деревья используются широко для оптимизации и транспайлинга в Javascript.

```

{
  "type": "Program",
  "body": [
    {
      "type": "FunctionDeclaration",
      "id": {
        "type": "Identifier",
        "name": "square"
      },
      "params": [
        {
          "type": "Identifier",
          "name": "n"
        }
      ],
      "body": {
        "type": "BlockStatement",
        "body": [
          {
            "type": "ReturnStatement",
            "argument": {
              "type": "BinaryExpression",
              "operator": "*",
              "left": {
                "type": "Identifier",
                "name": "n"
              },
              "right": {
                "type": "Identifier",
                "name": "n"
              }
            }
          }
        ]
      }
    },
    {
      "type": "ExpressionStatement",
      "expression": {
        "type": "CallExpression",
        "callee": {
          "type": "Identifier",
          "name": "square"
        },
        "arguments": [
          {
            "type": "Literal",
            "value": 2
          }
        ]
      }
    }
  ]
}

```

Рисунок 2 – Пример AST дерева

Литература

1. Дакетт, Дж. JavaScript и jQuery. Интерактивная веб-разработка / Дж. Дакетт. – 1-е издание. – Эксмо, 2016. – 640 с.
2. Роббинс, Дж. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство / Дженнифер Роббинс; [пер. с англ. М. А. Райтман]. – 4-е издание. – М.: Эксмо, 2014. — 528 с. + DVD. – (Мировой компьютерный бестселлер).

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

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЧТУП «ЗЕЛЁНЫЙ ЭДЕМ»

ЧТУП «Зелёный Эдем» является одним из ведущих торговых предприятий в Республике Беларусь и Гомельской области среди объектов негосударственной формы собственности. Основные виды деятельности предприятия – розничная торговля и общественное питание, а также производство хлебобулочных и кондитерских изделий. В данный момент предприятие представлено торговой сетью «Аркада», состоящей из 4 магазинов по продаже преимущественно продовольственных товаров в городе Гомеле. Она включает ресторан I класса "RASSKAZOV", бар I класса "ГрильХаус", летнее кафе, мини-пекарню «Аркада» и два заготовочных цеха общественного питания, располагающихся на площадях магазина- супермаркета «Аркада» и магазина «Аркада de LUX». Все магазины торговой сети осуществляют розничную торговлю в форме самообслуживания.

1. Цели создания информационной системы.

Для решения задач контроля и учета проектирования, изготовления и продаж в данном предприятии создается автоматизированная информационная система.

Основными средствами работы данной фирмы являются здания ЧТУП «Зелёный Эдем», в которых размещены средства автоматизации управления (компьютеры – рабочие станции, серверы, а также другие технические устройства).

2. Характеристика объектов автоматизации.

Деятельность экономического отдела по учету является основным объектом автоматизации.

3. Входная и выходная информация.

К входной информации относятся следующие данные:

– документы, которые поступают из планово-экономического отдела один раз в месяц, содержащие плановые задания по выполнению проектирования и продаж;

– данные, которые поступают из маркетингового и содержат заявки на поставку товаров и выполнение других работ, сведения об установленных ценах;

Выходная информация представлена в виде отчета на экране и на бумаге. Выдача этих данных осуществляется каждый квартал.

4. Рекомендации по обеспечению качества информации.

Проверяются таблицы, где представлена продукция, проекты и продажи. Если в таблице присутствуют отрицательные значения себестоимости производства, цены продажи, стоимости проектирования и количества, то выявляется ошибка. В противном случае сообщается что ошибок нет.

5. Предлагаемые меры по защите информации от несанкционированного доступа.

В информационной системе ЧТУП «Зелёный Эдем» применяется программный метод защиты.

А. П. Бетанова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ «МОНТАЖИ» ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Сегодня невозможно представить себе какую-либо экономическую деятельность – масштабом чуть больше кустарного производства – без автоматизации основных бизнес-процессов. Многопрофильные строительные холдинги полного цикла применяют в своей деятельности, как правило, несколько типов программных продуктов: каждое подразделение или служба – свой, специфический. Поэтому зачастую возникают проблемы, связанные не только с выбором конкретных автоматизированных систем, но и их интеграцией, совместным использованием данных, а также с имеющей место в результате неполной автоматизацией всех бизнес-процессов. Все это затрудняет формирование единого информационного поля предприятия, так необходимого для эффективного управления. Автоматизация учета деталей монтажа становится необходимой составляющей финансового успеха практически в любой организации.

Целью разрабатываемой подсистемы «монтажи» для типовой конфигурации является комплексная автоматизация производственных процессов учета и контроля, бухгалтерского, управленческого и оперативного учета в единой информационной системе.

Для разработки подсистемы, помимо выбранного варианта решения, в виде «1С: Предприятие», были рассмотрены 2 других варианта: «Prom Office Brigadir 4.43», «Spider Project». Так как основными различающимися факторами были непонятный интерфейс для работы

пользователя, а также высокая стоимость продукта на одно рабочее место, что будет весьма затратно для автоматизации большого предприятия, было решено выполнять поставленную задачу именно в «1С: Предприятие».

Для каждого проекта реализовано списание материала по объекту, а также осуществляется контроль остатков материала, правильность списания материала для каждого объекта осуществляется согласно введенному количеству, указанному в карточке объекта. В разработанной подсистеме ведется учет износа деталей материала, таких как тросы, стропы, домкраты, хранится информация о прорабе, за которым закреплен проект.

В разработанной подсистеме были определены роли, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов.

Разработанная подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования. Подсистема имеет перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

А. П. Бетанова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДСИСТЕМЫ «МОНТАЖИ» ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ»

Целью разрабатываемой подсистемы монтажа для типовой конфигурации является автоматизация контроля технического состояния материала, быстрое заполнение приходных накладных, контроль оплаты. Вся основная информация подсистемы хранится в справочниках конфигурации, к ним относятся основные справочники: тросы, стропы, домкраты, прорабы, производители тросов, производители домкратов, вид строп, марка домкратов, поставщики домкратов. 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 «Карточка объекта» содержит информацию об объекте, его материалах и исполнителях, а документ «Учет домкратов» содержит информацию о состоянии износа используемых домкратов. Для

покупки новых домкратов, которые будут использованы взамен изношенных, необходимо заполнить документ «Покупка домкратов».

Для ведения складского учета имеющихся домкратов предусмотрен регистр накопления. В нем храниться информация по имеющимся в запасе домкратам. Для регистра накопления 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, интересующий пользователя.

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

Науч. рук. **А. И. Кучеров**, магистр техн. наук, ст. преподаватель

УПРАВЛЕНИЕ КОНТЕЙНЕРОМ WINDOWS 10 SANDBOX

Необходимость создания тестового контейнера для приложений различных операционных систем является важным этапом в проведении функционального тестирования на этапе разработки.

Существует практика предстартовой настройки операционной среды для сокращения времени шаблонного доведения прикладной среды до необходимого состояния. Например, в Sandbox Windows 10 это делается при помощи специальных файлов конфигурации, являющихся обычными текстовыми файлами XML с расширением «.wsb» [1]. Microsoft предлагает разработчикам утилиту для автоматического создания файлов конфигурации Sandbox под названием Sandbox Editor или Configuration Manager. Основные управляемые параметры: количество выделяемой оперативной памяти и объем на жестком диске, выделяются автоматически и масштабируются в зависимости от текущих требований Sandbox.

Синтаксис файла должен начинаться с <Configuration> и заканчиваться на </Configuration>.

Для изменения доступны следующие параметры:

Отключение доступа к сети:

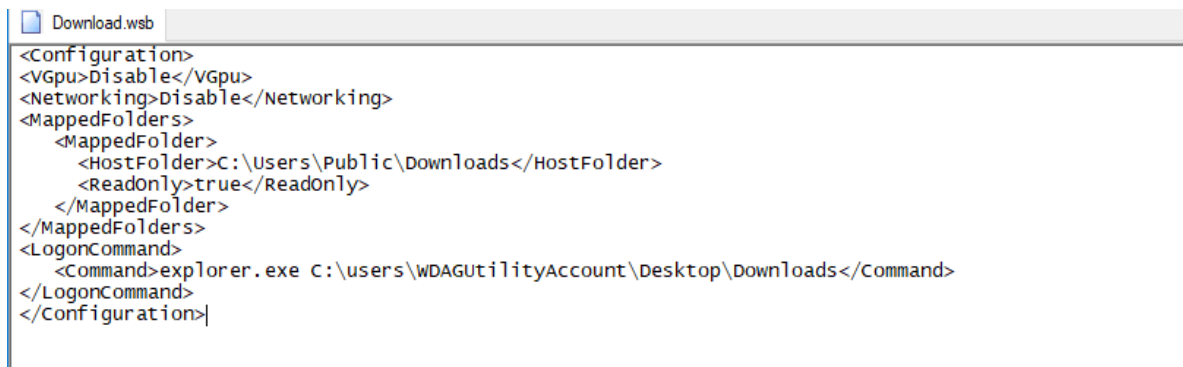
По умолчанию доступ к сети включен.

<Networking>Disable</Networking>

Отключение доступа к виртуальному графическому адаптеру, изображение не исчезнет, но исчезнут функции ускорения графики:

```
<VGpu>Disable</VGpu>
```

Добавление папок с основной системы в Sandbox Windows (рисунок 1).



```
Download.wsb
<Configuration>
<VGpu>Disable</VGpu>
<Networking>Disable</Networking>
<MappedFolders>
  <MappedFolder>
    <HostFolder>C:\Users\Public\Downloads</HostFolder>
    <ReadOnly>true</ReadOnly>
  </MappedFolder>
</MappedFolders>
<LogonCommand>
  <Command>explorer.exe c:\users\WDAGUtilityAccount\Desktop\Downloads</Command>
</LogonCommand>
</Configuration>
```

Рисунок 1 – Пример файла конфигурации

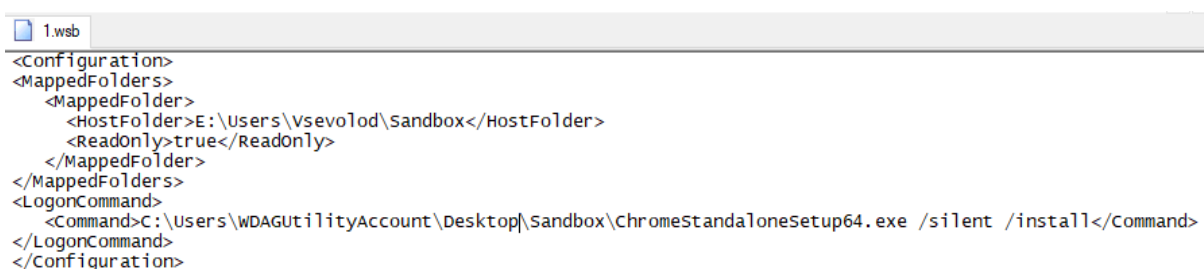
Подключенные папки будут отображаться на рабочем столе, также возможен доступ по пути C:\Users\WDAGUtilityAccount\Desktop\Имя_папки внутри песочницы.

Запуск команды при открытии песочницы:

```
<LogonCommand>
<Command>какая_либо_команда</Command>
</LogonCommand>
```

Так же скрипты позволяют выполнять команды в командной строке, устанавливать программы, загружать что-либо из интернета и все это автоматически сразу после запуска SandBox.

На рисунке 2 демонстрируется установка приложения прикладной среды контейнера (в данном случае браузера Chrome).



```
1.wsb
<Configuration>
<MappedFolders>
  <MappedFolder>
    <HostFolder>E:\Users\vsevolod\Sandbox</HostFolder>
    <ReadOnly>true</ReadOnly>
  </MappedFolder>
</MappedFolders>
<LogonCommand>
  <Command>C:\Users\WDAGUtilityAccount\Desktop\Sandbox\ChromeStandaloneSetup64.exe /silent /install</Command>
</LogonCommand>
</Configuration>
```

Рисунок 2 – Установка приложения Chrome в Sandbox

Кроме файлов с расширением «.exe» для установки приложений прикладной среды контейнера можно использовать так же файлы с расширением «.bat» и «.msi».

Windows SandBox – это новая функция, доступная начиная с Windows 10 May 2019 Update (версия 1903), предназначенная для запуска ненадежных приложений в изолированной среде, работающей независимо от основной ОС.

Литература

1. How-To Geek project. How to Configure the Windows Sandbox [Online] – 2020. – В режиме доступа: <https://www.howtogeek.com/411402/how-to-configure-the-windows-sandbox/> – Дата доступа: 16.03.2020.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗРЕЖЕННОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПРОСОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ DB2

Цель настройки производительности базы данных – минимизировать время ответа на запросы, при этом максимально эффективно используя системные ресурсы. Лучшее использование этих ресурсов включает в себя минимизацию сетевого трафика, дискового ввода-вывода и процессорного времени. Эта цель может быть достигнута только путем понимания логической и физической структуры данных, приложений, используемых в системе, и того, как конфликтующие виды использования базы данных могут повлиять на производительность.

Db2 предоставляет два основных способа доступа к таблицам: сканирование таблицы и поиск по индексу. Поиск по индексу обычно является более эффективным, чем сканирование таблицы, если используется менее 20% строк таблицы.

Индексы SQL могут быть созданы с использованием предикатов выбора WHERE. Эти индексы могут также упоминаться как разреженные индексы. Преимущество разреженного индекса состоит в том, что они позволяют индексировать не все записи в коллекции, а только те, в которых точно есть индексируемое поле. В индексе поддерживаются только те записи, которые соответствуют критериям выбора WHERE.

```
CREATE INDEX MYLIB/SPR1 on MYLIB/T1 (COL3)  
WHERE COL1=10 and COL2=20
```

```
SELECT COL1, COL2, COL3, COL4  
FROM MYLIB/T1  
WHERE COL1=10 and COL2=20 and COL3=30
```

Чтобы разреженные индексы использовались с максимальной эффективностью, рекомендуется сделать выбор WHERE максимально простым. Чем сложнее выбор WHERE, тем сложнее сопоставить данный индекс с запросом WHERE. Тогда менее вероятно, что разреженный индекс будет использован.

Также стоит отметить, что оптимизатор CQE не поддерживает разреженные индексы. Однако он поддерживает выбор/пропуск логических файлов. Оптимизатор SQE соответствует оптимизатору CQE по поддержке выбора/пропуска логических файлов и почти полностью поддерживает разреженные индексы.

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

МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ШИФРОВАНИЯ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Шифрование реляционной базы данных – это механизм повышенной прочности защиты данных. Существует множество факторов для получения надежного шифрования в СУБД:

- шифрование должно быть реализовано в базе данных или в приложении;
- должен быть доступ к ключу шифрования;
- количество данных, которые должны быть зашифрованы;
- выяснить, есть ли влияние на производительность.

Для программиста и разработчика большая часть обязанностей заключается в создании или разработке системы управления базами данных.

Программисты должны знать о создании люков, которые могут быть сформированы путем установки политик и процедур.

Существуют две стратегии шифрования базы данных: и обе имеют свои преимущества и недостатки:

- шифрование СУБД;
- выполнение шифрования вне базы данных.

И обе имеют свои преимущества и недостатки:

Основы шифрования. Алгоритм и размер ключа являются факторами для шифрования данных в СУБД. Администратор приложения может предоставить законный доступ авторизованным пользователям по мере необходимости;

Эффект шифрования данных в СУБД. Для шифрования данных требуются большие операции процесса. Это приводит к увеличению размера СУБД, а затем к снижению полезности или производительности. Следовательно, конфиденциальные данные должны быть зашифрованы;

Поток данных в приложение: данные обычно проходят через Интернет и внутреннюю сеть. Поэтому потенциал риска высок;

Управление ключами: относится к тому, как управлять ключом, который используется в СУБД, с точки зрения количества ключей, расположение ключей и защита доступа к зашифрованным ключам.

К. А. Бондаренко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Н. А. Шаповалова**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА КОНФИГУРАЦИИ «ЭЛЕКТРОННЫЕ АМБУЛАТОРНЫЕ КАРТЫ» ДЛЯ ПОЛИКЛИНИКИ

Система 1С: Предприятие 8.2 включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе, для автоматизации деятельности организаций и частных лиц. Сама платформа не является программным продуктом для использования конечными пользователями, которые обычно работают с одним из многих прикладных решений (конфигураций), разработанных на данной платформе. Такой подход позволяет автоматизировать различные виды деятельности, используя единую технологическую платформу.

Целью разработки конфигурации является автоматизация учета данных пациентов поликлиники путем создания электронных амбулаторных карт.

При реализации поставленной задачи были разработаны следующие объекты конфигурации:

Справочники:

– Данные Пациента – содержит личные данные пациента, а также информацию о прикрепленной к нему поликлинике и фамилии лечащего врача.

– Амбулаторная Карта – содержит информацию о заболеваниях пациента.

– Диагностическое Исследование – содержит результаты диагностических исследований пациента.

Документы:

– Выписка Амбулаторной Карты – предназначен для реализации процедуры выписки из амбулаторной карты.

– Больничный Лист – автоматизирует процесс заполнения больничного листа.

Регистр:

– Отчет По Больничным Листам – отчет по больничным листам предназначен для накопления данных по больничным листам и ведению их учета.

Разработанная конфигурация Электронные амбулаторные карты позволит уменьшить время на поиск информации о пациентах, упростить процесс заполнения больничных листов и выдачи рецептов, а также обеспечить одновременный доступ к амбулаторной карте врачей различных профилей.

М. К. Буздалкин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

АНАЛИЗ КОММЕРЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ МОДЕЛИ VAAS

Рынок модели VaaS (Video as a Service) оценивался в 718,55 млн. Долларов США на момент 2019 года и, как ожидается, достигнет 4067,2 млн. Долларов США к 2025 году, при уровне совокупного среднегодового темпа роста 33,79% в прогнозируемый период 2020–2025 годов.

Рост инвестиций в облачные видеослужбы движет рынком. Облачные системы могут помочь автоматизировать процесс создания, организации и отслеживания исходных видеофайлов. Кроме того, CDN (сети доставки контента), осуществляющие доставку потокового мультимедиа, фактически являются облачными сетями, состоящих из прокси-серверов и центров обработки данных. CDN географически оптимизированы для обеспечения высокой скорости доступа и производительности в разных регионах, что увеличивает спрос на рынке.

Увеличение найма удаленной рабочей силы является одним из важнейших факторов развития рынка. Программное обеспечение для проведения видеоконференций является основой для создания условий для современной удаленной работы.

Фактором, тормозящим развитие технологии, является высокая стоимость производства видео.

Рынок видео как услуги фрагментирован, поскольку глобальные игроки обновляют свои сервисы, предлагая пользователям наиболее выгодные предложения, что создает высокую конкуренцию на рынке. Ключевые игроки - Cisco Systems, Inc., Huawei Technologies Co., Adobe Systems и др. График, отражающий развитие рынка на текущий момент, представлен на рисунке 1.

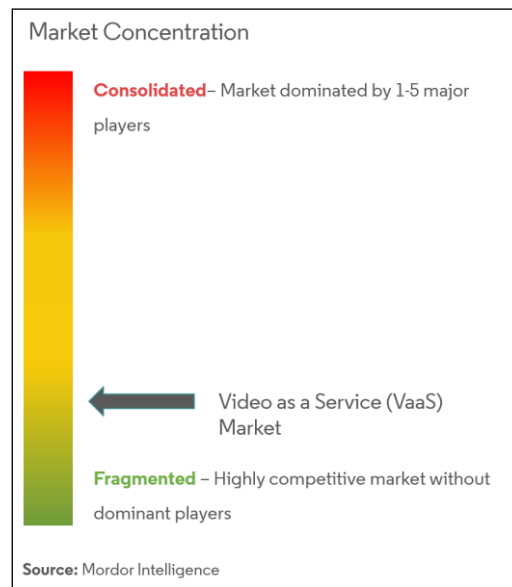


Рисунок 1 – Развитие рынка модели VaaS

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ «АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ» ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Разработка подсистемы «Аварийно-восстановительные работы» дает возможность обрабатывать большие объемы информации и увеличить скорость их обработки, контролировать все процессы, происходящие на предприятии, а также работать с максимальной экономической отдачей, которая приведет к повышению прибыли. Особенно этому способствует удобный интерфейс для работы с данными.

Для разработки подсистемы были рассмотрены 4 варианта разных программ. Первые 3 из них – это «Microsoft Dynamics 365», «SAP Business One», «Галактика». Решающими факторами для выбора

в пользу продукта «1С: Предприятие» были: понятный интерфейс; относительная недорогая стоимость продукта на одно рабочее место, что будет весьма выгодно для автоматизации большого предприятия; наличие функции сопровождения со стороны производителя до заказчика. Таким образом именно поэтому выбор пал именно на это программное обеспечение.

Полученная подсистема позволяет решить все необходимые задачи, оптимизировать бизнес-процессы и документооборот, а также автоматизировать учет автотранспорта, его детали и техническое состояние на любом предприятии или компании. В ходе работы было рассмотрено несколько инструментов для реализации проекта, проведено их сравнение, были выделены их сильные и слабые стороны. По итогам сравнения был выбран наиболее подходящий инструмент для разработки подсистемы «Аварийно-восстановительные работы».

В разработанной подсистеме были определены роли, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов.

Разработанная подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования. Подсистема имеет перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

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

МЕХАНИЗМ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ «АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ» ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Механизм работы подсистемы аварийно-восстановительные работы заключается в объектах конфигурации, которые представляют собой справочники, документы, перечисления, регистры и отчеты. Таким образом подсистема представляет собой автоматизированную систему, которая следит за исправностью объектов, установленных на предприятии и по необходимости, проводятся восстановительные работы. Всё сопровождается соответствующими документами. Данные подсистемы хранятся в справочниках конфигурации. Подсистема содержит следующие справочники: «Объекты оборудования», «Работы», «Типовые сметы», «Контрагенты»,

«Договоры», «Сотрудники», «Номенклатура», «Неисправности». Реализация задач подсистемы осуществлялась с помощью встроенного языка программного комплекса, в модулях объекта и формы.

Информация о совершенных операциях или о событиях, произошедших в жизни организации, заносится в конфигурацию с помощью документов. Документ обладает способностью проведения, т.е. факт проведения влияет на учет и именно поэтому проведение привязано к конкретному моменту времени. Это позволяет отражать в базе данных последовательность событий.

Также в конфигурации был создан такой объект как перечисление, именуемый как «Состояние ТМЦ». Он необходим для описания структуры хранения постоянных наборов значений, не изменяемых в процессе работы конфигурации.

Для формирования выходных данных используются отчеты. Они предназначены для обработки накопленной информации и получения сводных данных в удобном для просмотра и анализа виде.

В существующей подсистеме аварийно-восстановительные работы были созданы документы «Дефектный акт», «Калькуляция», «Смета», «Складской учёт» и отчёты «Складская карточка», «Акт выполненных работ», «Расчет стоимости выполненных работ».

Е. С. Глушак (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. В. Грищенко**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОИСКА ВАКАНСИЙ НА РЫНКЕ ИТ С УЧЁТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ КАНДИДАТА

В настоящее время Интернет становится все более развитой средой для осуществления коммуникаций. В связи с глобальным развитием сети Интернет, в программировании все более резко начала выделяться отдельная его отрасль web-программирование.

Сейчас, чтобы привлечь внимание клиентов, покупателей или партнеров, просто необходимо заявить о себе в интернете, путем создания WEB-сайта. Для этих целей как раз и служит web-сайт, содержащий основную информацию об организации, частном лице, компании, товарах или услугах, прайс-листы, контактные данные. Сайты

позволяют хранить, передавать, продавать различные типы информации, не отходя от экрана компьютера.

Можно по старинке позвонить по объявлению из листовок или газет, расспросить знакомых, а можно открыть вкладку браузера, набрать поисковой запрос – искать работу мечты. Плюсов в онлайн-поиске много: не надо подстраиваться и соглашаться на сомнительные условия, которые предлагают знакомые, есть время грамотно построить цепляющий отклик, база вакансий каждый день обновляется, можно листать предложения, когда угодно и откуда угодно, даже лежа на диване или сидя в офисе. Также в зависимости от сайта можно легко сузить область поиска вакансии по месту работы, типу, навыкам, заработной плате, опыту работы и т. п. Все это формирует новый и современный подход при поиске работы.

Информационные технологии (ИТ) – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов, приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных; ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения и распространения информации.

Отрасль информационных технологий занимается созданием, развитием и эксплуатацией информационных систем. Информационные технологии решают задачи по эффективной организации информационного процесса для снижения затрат времени, труда, энергии и материальных ресурсов во всех сферах человеческой жизни и современного общества.

В данной дипломной работе будет рассмотрено создание сайта для поиска работы в ИТ. Будет спроектирована и реализована клиентская и серверная часть сайта. Пользователю будет предоставлена возможность поиска вакансий с учетом уровня вакансий (Junior, Middle, Senior), локации, названия и навыков, а к результату поиска – различные фильтры. Также планируется реализовать мульти фильтрацию результатов поиска, что улучшит опыт работы с поисковыми результатами. Помимо мульти фильтра планируется реализовать еще несколько характерных компонентов, примером которых является автоподбор запроса. Пользователю после успешной аутентификации, которая в свою очередь будет использовать JWT подход, будет предоставлен доступ в личный кабинет, где он сможет управлять набором своих резюме и просматривать историю просмотренных вакансий.

Планируется использовать мощные и современные технологии для реализации приложения. Примерами подходящих технологий могут служить такие библиотеки и фреймворки, как Angular, Spring, JPA, Hibernate, Typescript, Rxjs, SCSS.

Данная тема актуальна, поскольку сейчас всё больше людей выбирают для себя работу в сфере IT. И создание такого сайта позволит соискателям быстро и эффективно получать информацию о интересующей их вакансии на рынке IT.

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

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ SQL: ЗАПОЛНЕНИЕ ПУСТЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРЕДШЕСТВУЮЩИМИ НЕНУЛЕВЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ

Например, существует таблица с такими полями, как ID, ProductName, OrderDate, OrderQuantity.

Такие данные могут появиться по многим причинам, одна из них – это когда данные импортируются из файлов Excel или какой-либо системы хранилища данных или экспортируются некоторые другие отчеты, но необходимо импортировать данные в некоторую таблицу SQL, чтобы сгенерировать из них некоторые другие отчеты.

И теперь, когда необходимо импортировать это в SQL Server, будут NULL значения для ProductNames, теперь надо обновить столбец ProductName со значением, отличным от NULL.

Есть много способов избежать этого, первый способ и наихудший (с точки зрения производительности, особенно когда разработчик имеет дело с огромным объемом данных) – это простой курсор для сортировки по ID проходит по списку и обновляет NULL по одному, пока не перейдет к следующему None-NULL и так далее.

Второй способ – это использование CTE (Common Table Expressions – это виртуальная таблица).

Есть много других способов решения этой проблемы, например, с помощью соединения CROSS APPLY или Dense_Rank и многих других интересных способов.

После введения новых функций Windows в SQL Server 2012 стало ясно, что второй способ решения этой проблемы с помощью функции

Magic of the First_Value в функциях Windows SQL Server 2012 будет выглядеть следующим образом:

```
-- Сначала необходимо переместить данные с основной
таблицы в временную,
-- чтобы убедиться, что данные не удалятся из основной
таблицы
```

```
SELECT * INTO #Temp FROM ImportedSales;
;With CTE As
(
SELECT ProductName , Id , COUNT(ProductName)
OVER(ORDER BY Id ROWS UNBOUNDED PRECEDING) As MyGroup
FROM #Temp ), GetProduct AS (
        SELECT [ProductName] ,
First_Value(ProductName)
        OVER(PARTITION BY MyGroup
        ORDER BY Id ROWS UNBOUNDED
PRECEDING
        ) As UpdatedProductName FROM CTE
)
UPDATE GetProduct
SET ProductName = UpdatedProductName;
SELECT * FROM #Temp;
```

А. П. Дмитрук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е. Е. Пугачёва**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ «АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В ОАО «ЛЯДЕЦКИЙ»

Для организации эффективной работы с данными необходимо:

- координация деятельности по сбору и обработке информации;
- определение основных видов данных;
- определение основных направлений развития технологии обработки информации.

Требование к программному средству:

- данные, используемые программным продуктом, не должны теряться;

- сохраняемые данные должны оставаться корректными;
- интерфейс должен быть простым, удобным, понятным.

Анализ работы, создание и разработка автоматизированной системы для ОАО «Лядецкий», имеет множество вариантов написания – используя техническую литературу по программированию баз данных, следуя четким этапам разработки базы данных, чтобы в итоге получить качественный продукт. Для этого соблюдаются следующие этапы разработки:

- анализ и устройство функционирования системы. Изучаем, какая именно информация должна содержаться в таблицах, чтобы удобно сконцентрировать её в одном месте;

- создание функциональных возможностей. Информация, которая храниться в базе данных должна легко и удобно отображаться пользователю. С этой целью разрабатываем диаграммы прецедентов, учитывая пожелания и возможности пользователя;

- создание базы данных и интерфейса. На данном этапе приступаем непосредственно к реализации автоматизации средствами программы Microsoft Access;

- тестирование проекта. Это очень важный этап. Ошибки работы, неправильные связи таблиц, некоммуникабельный интерфейс – все это причины сбоя работы проекта, что может вызвать недоверие и противоречивость информации. Этот этап должен исключить возможные недочеты, чтобы работа была быстрой и стабильной.

А. П. Дмитрук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е. Е. Пугачёва**, ст. преподаватель

РЕАЛИЗАЦИЯ «АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В ОАО «ЛЯДЕЦКИЙ»

ОАО «Лядецкий» – сельскохозяйственная организация, занимающаяся производством молока, говядины, выращиванием зернобобовых культур, а также плодоводством.

Среди наиболее трудоемких участков бухгалтерского учета особое место занимают расчеты с персоналом по оплате труда. Для работы на данном участке необходимы высокая точность, аккуратность, максимум внимания и, безусловно, своевременное выполнение всех расчетных операций. В роли объектов учета могут выступать десятки

или сотни человек, по каждому из которых нужно учитывать и обрабатывать достаточно большие объемы данных.

В ходе анализа были выделены документы, где хранятся необходимые данные:

- штатное расписание;
- список сотрудников;
- список обязательств по алиментам;
- ведомость начисления ЗП.

После проведенного анализа предметной области было создано приложение «Автоматизированная система расчета заработной платы в ОАО «Лядецкий» (рисунок 1).

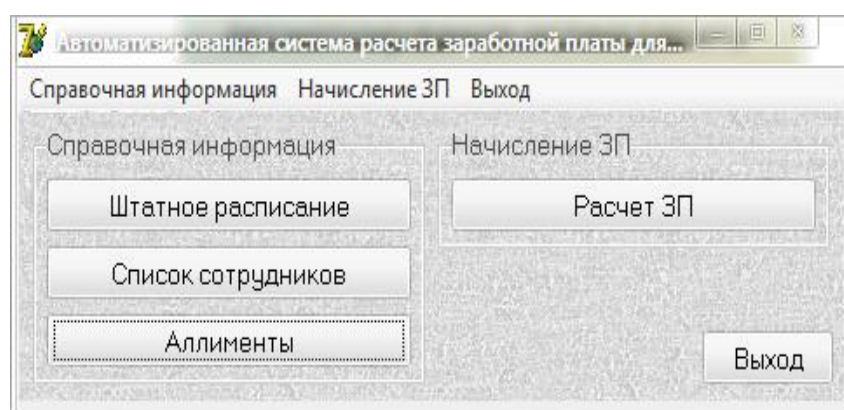


Рисунок 1 – Главное окно приложения

Приложение «Автоматизированная система расчета заработной платы для ОАО «Лядецкий» является весьма конкурентоспособной т.к. адаптирован под конкретное предприятие и имеет большое количество встроенных функций. Также она не требует предварительной настройки системы и полностью соответствует законодательству Республики Беларусь.

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

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДСИСТЕМЫ «ДОКУМЕНТЫ» ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Целью создания подсистемы является полная автоматизация учета реализации продукции, а также контроля складских остатков на предприятии.

Вся информация хранится в справочниках конфигурации подсистемы. Например, для хранения справочной информации о наименовании товара, его количестве и цене существует справочник «Номенклатура».

Входная информация в системе «1С: Предприятие» представляет собой документ, который предназначен для хранения данных о совершенных либо запланированных действиях предприятия.

Пользователь программы добавляет данные в документ, проводит его, вся информация записывается, а это означает, что произвелся учет.

Выходная информация в системе «1С: Предприятие» представляет из себя отчет, в котором отображена обработанная информация и получены данные для анализа в удобном для пользователя виде.

В подсистеме складского учёта были созданы отчёты «Складская карточка», «Списание товаров», «Производство на смену», «Оприходование товаров».

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ «ДОКУМЕНТЫ» ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Важным критерием финансового учёта любой организации является автоматизация документов.

Товарно-транспортная накладная (далее ТТН) ведется в документах для списания и отгрузки товарно-материальных ценностей (далее ТМЦ) со склада грузоотправителя и оприходования ТМЦ грузополучателю.

Целью разработки подсистемы документы для типовой конфигурации «1С: Предприятие» является создание автоматизированной системы, которая ведет контроль за документами на предприятии.

Для разработки подсистемы существует большое множество программных комплексов. Мною был выбран комплекс «1С: Предприятие 8.3», так как он наиболее простой, удобный и универсальный. В ходе работы были рассмотрены следующие программные средства: «SAP: ERP», «Парус: Предприятие 8», «Галактика: ERP», в которых выявлено множество недостатков, препятствующих для реализации данной задачи. В отличие от вышеперечисленных средств, конфигу-

рация «1С: Предприятие 8.3» отлично подходящая платформа для реализации, так как полностью соответствует требованиям большинства предприятий и белорусскому законодательству.

Подсистема документы осуществляет хранение номенклатурных единиц, ведение и учет договоров, составление счет-фактур и ТТН, учет реализации товарно-материальных ценностей.

В подсистеме документы были определены роли для разрабатываемого решения, составлены UML-диаграммы прецедентов, приведена информационно-логическая модель данных и архитектура проекта.

Полученная подсистема имеет достаточный функционал и является отличным средством автоматизации учёта документов на предприятии.

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

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЛОТЕРЕЯМИ ДЛЯ ООО «ГОДЕЛ ТЕКНОЛОДЖИС ЮРОП»

В компании ООО «Годел Текнолоджис Юроп» работает большое количество квалифицированных специалистов. С целью сплочения коллектива и поднятия его боевого духа в компании еженедельно проводится внутренняя лотерея, в которой разыгрываются билеты в кино. Изначально она проводилась вживую в отдельной комнате в каждом офисе. В связи с большим количеством людей, работающих в компании, и ценностью рабочего времени было принято решение автоматизировать данный процесс.

Данная система должна позволять:

- авторизировать пользователей как уникальных участников лотереи и сотрудников компании;
- создавать розыгрыши лотереи и управлять ими;
- добавлять фильмы, которые будут участвовать в розыгрышах;
- разделять пользователей на участников и организаторов;
- использовать уникальный алгоритм выбора выигрышного номера для каждой лотереи, для каждого офиса;
- работать асинхронно, для предотвращения одновременного выбора одного и того же номера несколькими людьми;
- иметь интеграцию с внутренним календарем компании в системе Outlook.

Целевой аудиторией данной системы будут являться HR менеджеры компании, руководители отделов в качестве организаторов лотереи и ее контролирующих органов. Все сотрудники компании будут являться участниками лотереи.

Разрабатываемая система должна позволить упростить процесс проведения лотереи внутри компании, сделав процесс более прозрачным и подконтрольным ответственным лицам и сократить время на проведение данного мероприятия. Использование системы позволит вести статистику проведения лотереи и проводить анализ результатов розыгрышей.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ВЫБОРА ВЫИГРЫШНОГО ЧИСЛА В ПРОГРАММЕ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЛОТЕРЕЯМИ ДЛЯ ООО «ГОДЕЛ ТЕКНОЛОДЖИС ЮРОП»

Для разработки программы автоматизации управления лотереями для ООО «Годел Текнолоджис Юроп» был выбран скриптовый язык программирования PHP и построенный на его основе фреймворк Laravel.

Laravel – бесплатный веб-фреймворк с открытым кодом, предназначенный для разработки с использованием архитектурной модели MVC. Это существенно упрощает разработку приложений, сводя к минимуму написание необходимого функционала, а также с легкостью дает возможность подключать и использовать сторонние библиотеки для реализации поставленных задач.

Частным случаем использования возможности подключения сторонней библиотеки для реализации генерации случайных чисел, выигравших при проведении лотереи, стала общедоступная библиотека «Probability Distributions for PHP». Эта библиотека была написана для работы с вероятностями при разработке приложений на PHP. Так, при разработке модуля генерации выигравшего числа был использован функционал библиотеки для генерации биномиальной случайной величины использующий биномиальный закон распределения вероятностей.

Биномиальное распределение – распределение количества «успехов» в последовательности из n независимых случайных экспериментов, таких что вероятность "успеха" в каждом из них равна p .

В реализованном модуле был написан генератор, который принимает на вход массив из выбранных всеми пользователями номеров, для участия в лотерее и случайный коэффициент, необходимый для проведения «испытаний». Далее генератор создает объект класса «Binomial», который возвращает случайное биномиальное число, проведя "испытания" над входным массивом данных. Если в розыгрыше предусмотрена возможность не одного, а нескольких возможных победителей, то процесс повторяется для всех возможных победителей, исключая повторные генерации для уже победивших участников.

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

ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ ГУО «ГИМНАЗИЯ №56 Г. ГОМЕЛЯ ИМЕНИ А. А. ВИШНЕВСКОГО»

Веб сайт ГУО «Гимназия №56 г. Гомеля имени А.А.Вишневского» имел стандартные разделы, такие как «Главная», «О гимназии», «Образовательные процессы», «Воспитательная работа», «Достижения», «Новости», «Контакты» и другие. Все эти разделы, безусловно, нужны для пользователей сайта, но их дизайн и оформление совершенно не шли в ногу со временем. Поэтому было принято решение о полном реконструкции сайта. Для этого была изменена вся структура сайта <http://gim56.by/>.

Раздел «Главная» больше всего подвергся изменениям, так как это самая первая и главная страница сайта гимназии. На главной странице располагается рубрика под названием «Новости». Эта рубрика несет в себе очень важную информационную составляющую и поэтому она была оформлена с особым вниманием, чтобы привлечь к себе внимание пользователей.

Раздел «О гимназии» был оформлен в стиле, напоминающим музей, так как этот стиль способствует визуальному погружению в историю гимназии №56 и должен заинтересовать новых учеников и их родителей.

Разделы «Образовательные процессы» и «Воспитательная работа» тоже понесли ряд изменений, так как их использование было неудобным и не эффективным. Обновлённая подача информационных документов для учеников поможет гораздо эффективнее и быстрее получить желаемый результат.

Остальные разделы также были переработаны. Все изменения носят как визуальные, так и информационные новинки. Структура сайта позволяет пользователю гораздо быстрее находить нужную информацию и легче воспринимать визуальную составляющую. Новый дизайн и новое оформление сайта позволят привлечь новых пользователей и обеспечить более удобным, интуитивно понятным интерфейсом.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО САЙТА ДЛЯ ГУО «ГИМНАЗИЯ №56 Г. ГОМЕЛЯ ИМЕНИ А. А. ВИШНЕВСКОГО»

Модернизация веб-сайта для ГУО «Гимназия №56 г. Гомеля имени А.А.Вишневецкого» осуществлялась на базе Genesis Framework, версии 5.2. Genesis Framework включает в себя библиотеку готовых скриптов для внедрения в веб-сайт. Для простоты администрирования веб-сайта была применена CMS WordPress версии 5.3.2. Данная версия WordPress является на текущий момент наиболее стабильной и безопасной.

Наличие разных тем, плагинов и виджетов позволило гибко настроить сайт под нужды пользователей. В качестве базы данных, как и в большинстве популярных CMS, используется MySQL. Функциональность сайта на Wordpress зависит от внешних подключаемых модулей – «плагинов». «Плагины» обеспечат широкий набор возможностей и при грамотной настройке позволят реализовать любые требования к функциональности разрабатываемого сайта.

Для разработки главной страницы сайта был использован многофункциональный графический редактор Adobe Photoshop. Он поддерживает сохранение изображений в web-формате, что позволяет сжимать картинки без потери качества, уменьшая их размер в несколько раз. Использование сжатой графики позволяет ускорить про-

изводительность сайта и косвенно влияет на поведенческие факторы. Всё это поможет заметно уменьшить общий размер сайта, а это в свою очередь позволит выбрать более приемлемый тарифный план на hoster.by.

Для защиты от взломов сайта в будущем будет включена двух-этапная аутентификация. Все что потребуется – это установить мобильное приложение для двухэтапной аутентификации и настроить его для WordPress. Это в свою очередь позволит администратору сайта gim56.by защитить сайт от взлома и потери конфиденциальной информации, как это произошло в 2017 году в ГУО «Гимназия №56 г. Гомеля имени А.А.Вишневецкого».

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

ОСОБЕННОСТИ JOOQ FRAMEWORK

Большинство приложений Java имеют своего рода постоянство SQL и получают доступ к этому уровню с помощью инструментов более высокого уровня, таких как JPA.

Joop – это фреймворк Java, который стал хорошей альтернативой традиционным решениям JPA, таким как Hibernate. Одним из основных преимуществ использования Joop является то, что он генерирует безопасные SQL-запросы. Он обеспечивает свободный API, который упрощает написание сложных SQL-запросов.

Вместо того, чтобы использовать старый добрый JDBC, который предоставляет много возможностей для написания «плохого» кода, который может работать сейчас, но совершенно бесполезен в рабочем коде. Joop довольно сложен и имеет множество дыр в обычном JDBC.

Joop чрезвычайно гибок, когда дело доходит до его использования. Joop можно использовать следующими способами:

1. Сборка SQL.: Генерировать только SQL-запрос в Joop и выполнять его, используя другое решение JPA.

2. Генерация кода: написать SQL-запрос в Joop и запустить его с Joop.

3. Выполнение SQL: не пишите SQL в Joop, но используйте SQL, сгенерированный где-нибудь еще, и запускайте его, используя Joop.

4. Joop для CRUD: если не хотите писать свои собственные SQL-запросы, можно использовать Joop напрямую для операций CRUD.

В приведенном ниже JOOQ используется в качестве генератора SQL-запросов:

```
String sqlQuery =
create.select(STUDENT.STUDENTNAME).from(STUDENT).where(STUDENT.STUDENTID.
eq(1)).getSQL();
try ( Connection connection = dataSource.getConnection(); ){
    try( PreparedStatement pstmt =
connection.prepareStatement(sqlQuery); ) {
        try( ResultSet resultSet = pstmt.executeQuery(); ) {
            while (resultSet.next()) {
                System.out.println(resultSet.getString(1));
            }
        }
    }
}
```

К. Е. Карпекина (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Н. А. Шаповалова**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «АВТОМАТИЗАЦИЯ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

Разрабатываемый программный комплекс предназначен для учета производимой продукции, а также расходов, связанных с производством.

Для реализации комплекса выбран программный продукт 1С: Предприятие 8.2, который на сегодняшний является актуальным для автоматизации хозяйственной деятельности предприятий.

Актуальность разработки обусловлена устареванием действующего программного обеспечения в фермерских хозяйствах и предъявлением новых требований к автоматизации их деятельности.

В процессе разработки программного комплекса были созданы следующие объекты конфигурации:

Подсистемы:

- *Бухгалтерия*. Является счетным отделом фермерского хозяйства.
- *Учет кормов*. Реализует учет для поголовья в разрезе животных и ферм (изготовление кормосмесей, отражение факта раздачи кормов животным хозяйствам).
- *Учет продукции*. Реализует учет сбываемой продукции различными организациями.

– *Ветеринария*. Реализует учет ветпрепаратов и ветмероприятий, проводимых для поголовья скота на ферме.

Справочники:

– *Помещение для животных*. Содержит перечень и количество помещений для каждого вида животного.

– *Индивидуальный учет животных*. Является справочником с табличной формой и содержит перечень пород каждого вида скота, его количество и цену.

– *Продукция*. Является иерархическим справочником, содержащим две группы производимой продукции: молочная и мясная, которые в свою очередь содержат несколько групп более низкого уровня.

– *Склады*. Является справочником с predetermined элементом и содержит перечень складов фермерского хозяйства.

Документы:

– *Накладная по расходам*. Содержит перечень наименований расходов, количество затрат за месяц и год.

– *Накладная по продажам продукции*. Содержит перечень продукции, прибыль за месяц и год.

Разработанный программный комплекс позволит повысить эффективность деятельности работников бухгалтерии фермерских хозяйств на стадиях реализации и оформления документации.

А. В. Киселев (ГГУ имени Ф.Скорины)

Науч. рук. **В. А. Гольдаде**, д-р техн. наук, профессор

ИНТЕГРАЦИЯ БПЛА (КВАДРАКОПТЕРОВ) В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ МАССИВОВ

Постоянный мониторинг лесного массива на наличие источников дыма и огня является первостепенной задачей для раннего обнаружения ландшафтных пожаров и обеспечения экологической безопасности населения. В настоящее время широкое распространение получили автоматизированные системы мониторинга, которые обеспечивают автоматическое распознавание признаков возникновения пожара по информации с видеокамер с помощью специальных программных детекторов дыма и огня с выдачей тревожных сообщений на пульт оператора [1, 2]. Для подтверждения оператором обнаруженных автоматизированными системами потенциально опасных объектов требуется

дальнейшее детальное обследование территории возможных очагов возгорания. Как правило, операторы таких систем вынуждены отправлять наземный служебный транспорт для поиска и установления точных GPS координат очагов возгорания. Однако, при работе наземной техники в лесных массивах не всегда есть возможность организации подъездных путей, что существенно увеличивает время по обнаружению и реальной оценки сложившейся пожароопасной ситуации, для принятия оперативных мер по ее ликвидации.

С целью усовершенствования автоматизированных систем мониторинга, уменьшения времени по поиску и оценке пожароопасной ситуации, скорейшему обнаружению лесных пожаров и снижению нагрузок на персонал лесной отрасли необходимо обеспечить дополнительный дистанционный контроль с возможностью оперативного облета подконтрольной территории с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА или квадрокоптеров). Таким образом, был предложен принцип интеграции БПЛА [3, 4]. Как правило, все современные автоматизированные системы экологического мониторинга работают по принципу клиент-серверных Интернет приложений, а информацию собирают и обрабатывают с помощью скоростных управляемых IP видеокамер. Соответственно, использование современных клиент-серверных Интернет приложений и основного транспортного протокола TCP/IP позволяет без особых сложностей интегрировать БПЛА в систему. Такая интеграция предоставляет дополнительные возможности оператору по управлению, сбору и обработке данных о состоянии лесного массива в режиме реального времени с оперативной передачей фото- и видеоинформации на пульт управления, используя современные IP технологии. На Рисунке 1 приведен пример обнаружения очага возгорания с помощью IP камеры на пульте оператора.

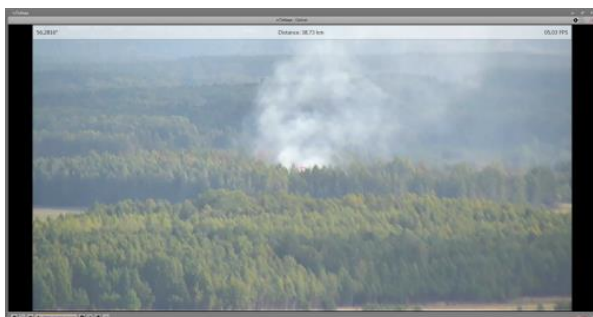


Рисунок 1 – Изображение очага возгорания на мониторе пульта управления

Информация со всех камер БПЛА передается на сервер со специализированным ПО для автоматизированной обработки данных.

Видеоизображения, заснятые в режиме облета контролируемой территории, сохраняются в архиве на жестких дисках сервера и доступны в любой момент к просмотру оператором. Фотосъемка также передается и накладывается отдельным слоем на любую открытую и общедоступную карту из геоинформационных систем (Рисунок 2).

Интеграция БПЛА в автоматизированные системы мониторинга и экологического контроля с использованием современных технологий компьютерного зрения, ГИС-технологий, технологий распределенных вычислений, клиент-серверных Интернет-технологий, является важной составной частью комплекса мер по охране лесов от пожаров. Использование таких интегрированных систем существенно увеличат скорость обнаружения и точность определения GPS координат, а также позволяет оперативно рассчитать площади возгораний, что на практике позволит уменьшить время, трудовые, материальные и финансовые затраты на мероприятия по локализации и ликвидации лесных пожаров, снизить экономический и экологический ущерб от случайных и сезонных возгораний. Существенным положительным эффектом от интеграции БПЛА в автоматизированные системы мониторинга является снижение нагрузки на работников лесного хозяйства, осуществляющих противопожарное патрулирование территории с помощью наземного транспорта, а также улучшение качества контроля доступа населения на участки лесного фонда в пожароопасный сезон.



Рисунок 2 – Пример облета БПЛА контролируемой территории с уточнением GPS координат и возможностью подсчета площади очага поражения

Литература

1. Ипатов Ю. А., Кревецкий А. В., Шмакин В. О. Проектирование распределенной наземной системы мониторинга за лесными пожарами // Кибернетика и программирование, 2013, № 2. – С. 20-28. DOI: 10.7256/2306-4196.2013.2.8309. URL: http://e-notabene.ru/kp/article_8309.html
2. Кудрин А. Ю., Запорожец Л. И., Подрезов Ю. В. Современные методы обнаружения и мониторинга лесных пожаров // Технологии гражданской безопасности, 2006. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-obnaruzheniya-i-monitoringa-lesnyh-pozharov>.
3. Абшаев М. Т., Абшаев А. М., Анаев М. А. Многоцелевой авиационный комплекс мониторинга, предупреждения и защиты от стихийных бедствий на базе беспилотного летательного аппарата «нарт» // Известия Южного федерального университета. Технические науки, 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogotselevoy-aviatsionnyy-kompleks-monitoringa-preduprezhdeniya-i-zaschity-ot-stihiynyh-bedstviy-na-baze-bespilotnogo-letatel'nogo>.
4. Шепелёва, И. С. Видеомониторинг – один из способов обнаружения лесных пожаров // Лесохозяйственная информация, 2015, № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/videomonitoring-odin-iz-sposobov-obnaruzheniya-lesnyh-pozharov>.

С. М. Климов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. И. Кучеров**, магистр техн. наук, ст. преподаватель

MONITORING AS A SERVICE (MAAS)

Monitoring as a service (MaaS, мониторинг как услуга) – это одна из разновидностей XaaS (всё как услуга), предоставления облачных вычислений конечному пользователю в качестве услуги. MaaS это соответственно предоставление облачного мониторинга как услуги.

При использовании MaaS сбор (насколько возможно) и обработка данных переносятся на облачный сервер вендора. На стороне пользователя остаются лишь агенты, которые собирают данные, которые невозможно собрать через сеть (загрузка ЦП, заполненность дисков и т.д.). Пользователь через веб настраивает состояние чего нужно отслеживать, уведомления при возникновении проблем,

а также может просмотреть текущее состояние отслеживаемых компонентов.

Достоинства:

- Нет необходимости устанавливать и настраивать собственную систему мониторинга. Не нужно выделять сервер для обработки и хранения данных мониторинга. Не нужно разбираться как установить и настроить систему мониторинга.

- Меньше затрат на поддержание работы системы мониторинга. Нет необходимости оплачивать работу сервера мониторинга. Большинство проблем, возникающих в системе мониторинга, решаются вендором. Необходима лишь оплата услуги.

- Множество способов оповещения. Можно выбрать любой способ оповещения и нет необходимости устанавливать и настраивать оборудование для выбранного способа оповещения.

Недостатки:

- Зависит от доступа к сети. Если по какой-либо причине пропадет доступ между серверами пользователя и серверами вендора система перестанет работать.

- Необходимо настроить доступ из внешней сети. Необходимо настроить доступ серверов вендора к серверам и компонентам пользователя. Также повышается риск атаки серверов пользователя из сети.

- Данные на серверах вендора. На серверах вендора хранятся данные о состоянии сервером и о доступе к серверам пользователя. Эти данные могут быть украдены и использованы для атаки на сервера.

MaaS позволяет уменьшить затраты на разворачивание и поддержку системы мониторинга, однако имеет ряд недостатков, основанных на том, что мониторинг производится из внешней сети.

Одним из примеров MaaS является Amazon CloudWatch. CloudWatch – один из облачных сервисов Amazon, позволяющий отслеживать состояние других сервисов Amazon, анализировать причины изменения состояний, а также автоматически реагировать на изменения состояний (уведомлять пользователя или запускать определенные действия). Пример доски с данными мониторинга EBS томов (виртуальных дисков) представлен на рисунке 1.

Настройка мониторинга проста: для конкретного экземпляра включаешь Detailed Monitoring, затем на странице CloudWatch настраиваешь оповещения (Alarms) и триггеры (Rules). Также Amazon позволяет бесплатно опробовать некоторые сервисы (в том числе и CloudWatch) в течение года, но с ограничениями.

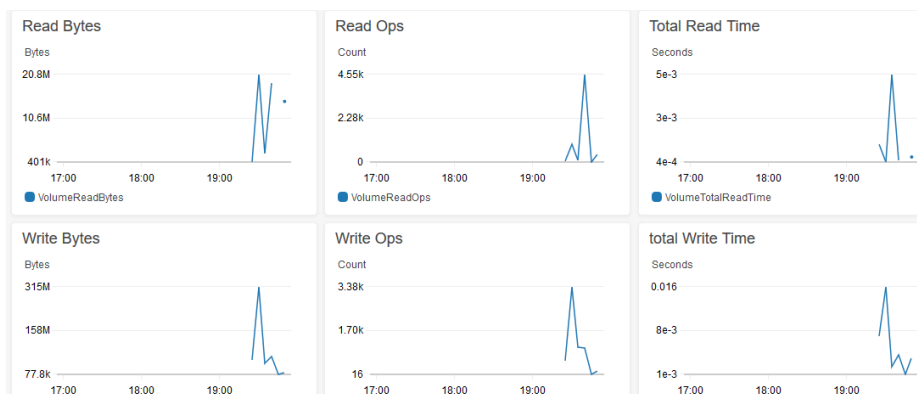


Рисунок 1 – Доска с мониторами

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

HI-SKY: ОБРАБОТКА ЗАПРОСОВ SKYLINE НА ОСНОВЕ ХЭШ-ИНДЕКСА

В последнее время запрос skyline привлек значительный исследовательский интерес в нескольких областях. Запрос выполняет вычисления с использованием теста доминирования, где «доминирование» означает, что точка данных не имеет худшего значения, чем другие в любой размерности, и имеет лучшее значение по крайней мере в одной величине. Результаты исследования показали, что HI-Sky может генерировать индексы быстрее, чем другие методы, и может выполнять более быструю обработку запросов skyline при более высоких размерностях, эффективно сокращая количество тестов доминирования. Это связано с тем, что в HI-Sky есть метод индексации HashGrid и ключ хеша GLAD, которые позволяют выполнять сокращение пространства данных там, где не может быть skyline, что исключает ненужные тесты доминирования, когда доминирование не может произойти. Таким образом, HI-Sky может обрабатывать запросы skyline более эффективно, чем другие методы.

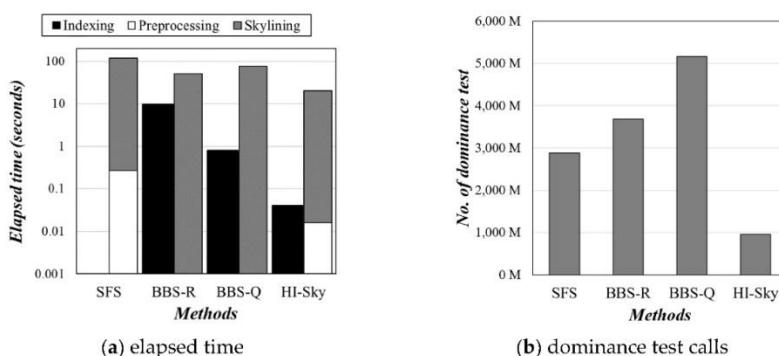


Рисунок 1 – Результаты экспериментов с использованием реального набора данных

Литература

1 Mdpi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/5/1708>. – Дата доступа: 18.03.2020

Н. А. Коледа (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. Д. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕПОЗИТОРНОГО СЛОЯ

Репозиторный слой позволяет абстрагироваться от конкретных соединений с источниками данных и представляет более высокий уровень абстракции по сравнению со слоем DAO.

Методы репозитория могут возвращать не только объекты классов сущностей и их коллекций, но и объекты многих других типов, которые могут быть применимы в конкретном случае.

Репозитории, используемые в проекте, наследуются от открытого интерфейса `CrudRepository<T, ID>`. Этот параметризованный интерфейс предоставляет несколько стандартных методов, таких как `save`, `remove`, `findAll` и т.д. Главное преимущество использования JPA – это возможность использовать независимый от платформы объектно-ориентированный язык запросов. Имя любого метода, представляющего запрос, состоит из префикса, условий запроса и параметров сортировки. Обязательным является только префикс.

Пример объявления репозиторного слоя приведен на рисунке 1. Реализация данного слоя обеспечивается конкретными имплементациями, зависящими от СУБД.

Рисунок 1 – Объявление репозиторного слоя для сущности `order`

```
@Repository
public interface OrderRepository extends CrudRepository<Order, Long> {
    List<Order> findAll();
    List<Order> findAllByStatus(Status status);
    List<Order> findAllByUserAndStatus(User user, Status status);
    Order findByOrderTripId(long tripId);
    List<Order> findAllByUser(User user);
}
```

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ СИСТЕМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Выдача спецодежды на определенных видах предприятий и по отдельным видам профессий закреплена законодательно. Срок использования и количество выдаваемой спецодежды определяется отраслевыми нормами или типовыми правилами. Спецодежда выдается работникам бесплатно, при этом продолжает оставаться собственностью работодателя, затраты по ее стирки и чистки лежат на предприятии.

Целью разрабатываемой подсистемы учета средств индивидуальной защиты для типовой конфигурации является автоматизация учета и списания спецодежды, быстрый расчет выдачи СИЗ, контроль обеспеченности СИЗ.

Для разработки подсистемы, помимо выбранного варианта решения, в виде «1С: Предприятие», были рассмотрены 3 других варианта: «QS: Учет спецодежды и имущества», «APM Охрана труда» и SAP. Так как основными различающимися факторами были непонятный интерфейс для работы пользователя, а также высокая стоимость продукта на одно рабочее место, что будет весьма затратно для автоматизации большого предприятия, было решено выполнять поставленную задачу именно в «1С: Предприятие».

Для каждого сотрудника реализовано списание средств индивидуальной защиты, а также осуществляется контроль остатков спецодежды, правильность списания спецодежды и СИЗ для каждого сотрудника осуществляется согласно введенным данным, указанных в карточке сотрудника. В разработанной подсистеме ведется учет износа спецодежды и СИЗ, таких как противогаз, сапоги, рукавицы, хранится информация о сотруднике.

В разработанной подсистеме были определены роли, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов.

Разработанная подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования. Подсистема имеет перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

К. В. Колесова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДСИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ СИСТЕМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Целью разрабатываемой подсистемы учета средств индивидуальной защиты для типовой конфигурации является автоматизация контроля состояния СИЗ и спецодежды, быстрое заполнение личной карты сотрудника, контроль СИЗ и спецодежды. Вся основная информация подсистемы хранится в справочниках конфигурации, к ним относятся основные справочники: должности, физические лица, номенклатура, складской учет. 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 «Выдача материалов» содержит информацию о выданных СИЗ сотрудникам, а документ «Внутренний заказ» содержит информацию о СИЗ и спецодежде, которая вышла из эксплуатации и которую нужно заменить. Для списания СИЗ и спецодежды, срок эксплуатации которых уже закончился, необходимо заполнить документ «Списание из эксплуатации».

Для ведения складского учета имеющихся средств индивидуальной защиты и спецодежды предусмотрен регистр накопления. В нем хранится информация по имеющимся в запасе средствам индивидуальной защиты и спецодежде. Для регистра накопления 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, интересующий пользователя.

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

СЕТЕВЫЕ ХРАНИЛИЩА LOCAL CLOUD

Системы хранения данных (СХД) – это программно-аппаратный комплекс, предназначенный для хранения информации и предоставления гарантированного доступа к ней.

В настоящее время различают несколько типов СХД. Ниже перечислены основные из них.

DAS (Direct Attached Storage) – это система хранения, где физические диски подключаются напрямую к серверу или ПК. При таком решении исключается использование сети.

NAS (Network Attached Storage) – это система хранения, где накопитель присоединен к сети. При данном типе подключения используется только файловая передача данных. На таких системах практически всегда организуются файловые серверы, например в локальных сетях компаний.

SAN (Storage Area Network) – это сеть хранения данных. Обычно в такой конфигурации используется блочный тип хранения данных. Сеть обеспечивает работу нескольких серверов с общим хранилищем данных. Для организации сети хранения данных обычно используется протокол FibreChannel.

Постройка и конфигурирование такой сети находится в рамках средней ценовой категории и обычно не превышает затрат на построение похожей инфраструктуры на параллельном интерфейсе SCSI.

Обычно инфраструктура SAN не ограничивается лишь устройствами хранения данных, а включает в себя сетевую (соединительные кабели, коммутаторы) и силовую (стойечные переключатели питания, ИБП, дизельные генераторы) инфраструктуры. Для обеспечения надежной отказоустойчивости SAN должна иметь дублирующие элементы на протяжении всей своей инфраструктуры (включая сетевую и силовую).

Рассмотрим SAN более подробно на примере СХД HPE MSA 1040 (Рисунок 1).

Данное хранилище поддерживает до 12/24 SAS накопителей большого/малого форм-фактора соответственно и имеет 2 контроллера MSA 1040 под различные типы подключения (SAS/SAN/iSCSI) в зависимости от конфигурации.

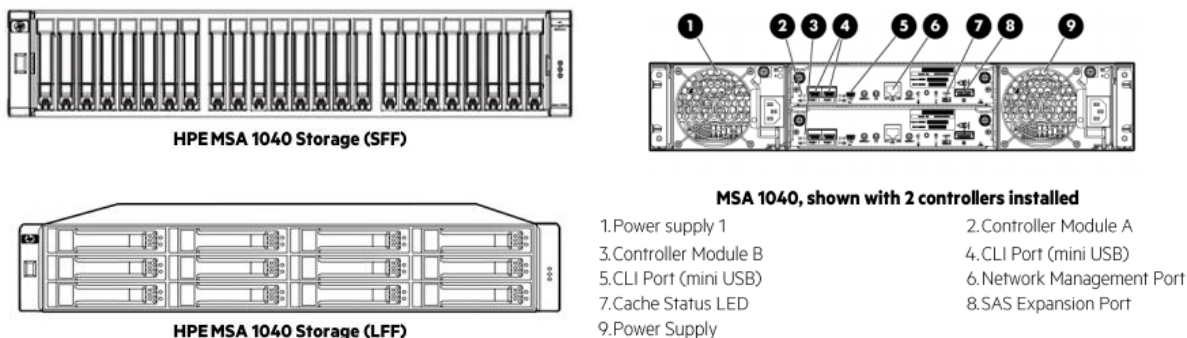


Рисунок 1 – СХД HPE MSA 1040

Рассмотрим схему включения двух СХД в сеть с целью предоставления отказоустойчивого хранилища для двух географически распределенных организационных подразделений (Рисунок 2).

На данной схеме мы можем видеть два подразделения (А и В) с общей сетью. В каждом из подразделений установлены СХД, к которым подключены файловые сервера и сервера приложений каждого из подразделений соответственно. На хранилище А хранятся данные подразделения А и реплика данных подразделения В, полученная через общую сеть. В подразделении В зеркальная конфигурация.

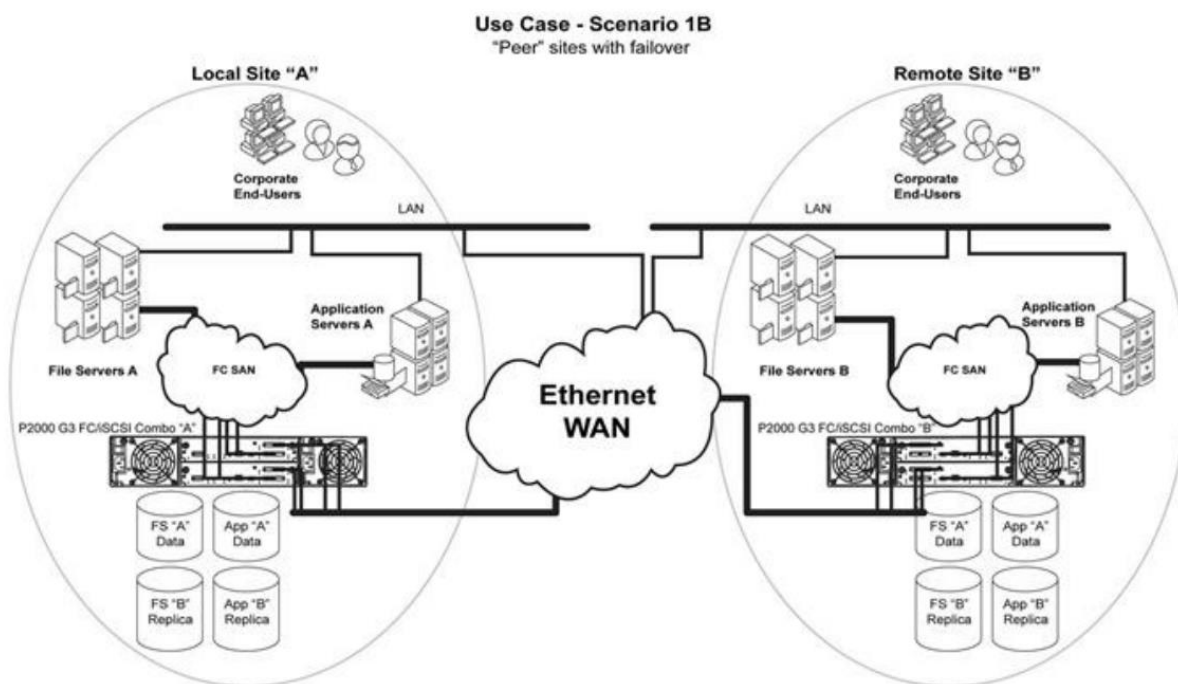


Рисунок 2 – Схема подключения распределенного хранилища

Таким образом, даже при выходе из строя одной из СХД, необходимые данные будут получены из реплики на другой СХД через общую сеть.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ ESXi: КОМПОНЕНТА ПРОДУКТА VMWARE VSPHERE

В современных условиях промышленных вычислений, когда производительность, выдаваемая серверами, в несколько раз покрывает задачи, под которые они используется. Для масштабирования и балансировки нагрузки необходимо решать задачи их объединения в логические пулы объединенных ресурсов с избыточным запасом их резервирования. Способом реализации такого подхода является виртуализация, и как пример тому: технология виртуализации от VMware vSphere, и, в частности, компонент ESXi.

Продукт vSphere лицензируется по процессорным сокетам и физическим хостам виртуализации (в зависимости от редакции). Например, в лицензию Enterprise Plus входит балансировка места на системах хранения (Storage DRS или просто SDRS), новая технология хранения данных vSAN, распределенный виртуальный свитч vDS, функция SSD кэширования vFRC. Основной акцент в данном материале сделаем на живой миграции нагрузки (vMotion) совместно с SDRS.

Живая миграция нагрузки позволяет без остановки виртуальной машины в реальном времени перемещать её на соседний физический сервер (рисунок 1). При этом работа виртуальной машины не прерывается, и факт миграции не замечают ни приложения внутри этой машины, ни внешние клиенты, работающие с этими приложениями. Для отказа устойчивости и разделения нагрузки в одном кластере используется сразу несколько хостов, на которых в свою очередь базируются виртуальные машины, которые могут мигрировать по расписанию или в автоматическом режиме, с помощью заданий по расписанию.

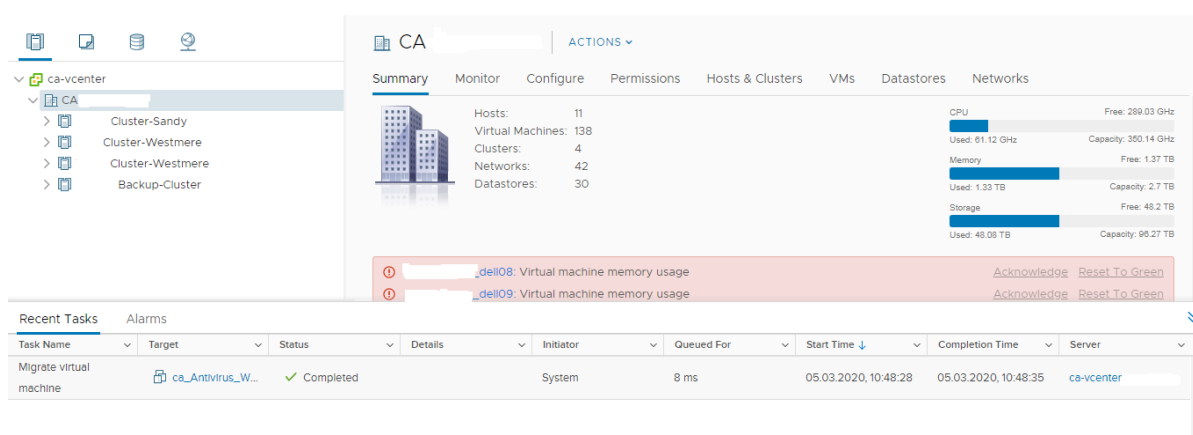


Рисунок 1 – Живая миграция нагрузки в кластере

ESXi имеет обширный мониторинг событий по всем необходимым областям работы виртуальной машины, хоста, кластера и центра данных (рисунок 2). Администратор имеет возможность автоматизации большей части процессов с помощью заданий по расписанию.

Task	Target	Status	Details	Initiator	Queue	Start	Completion	Execution	Size
Migrate ...	t...	✓ Co...		System	7 ms	05.03.2...	05.03.2...		ca...
Migrate ...	...	✓ Co...		System	9 ms	05.03.2...	05.03.2...	7 s	ca...
Migrate ...	t...	✓ Co...		System	5 ms	05.03.2...	05.03.2...	5 s	ca...
Migrate ...	t...	✓ Co...		System	5 ms	05.03.2...	05.03.2...	8 s	ca...
Remove...	...	✓ Co...		VSPHE...	6 ms	05.03.2...	05.03.2...	848 ms	ca...
Create ...	...	✓ Co...		VSPHE...	3 ms	05.03.2...	05.03.2...	726 ms	ca...
Migrate ...	...	✓ Co...		System	3 ms	05.03.2...	05.03.2...	8 s	ca...
Migrate ...	...	✓ Co...		System	10 ms	05.03.2...	05.03.2...	8 s	ca...

Рисунок 2 – Мониторинг системы виртуализации

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

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЗАЯВОК НА ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»

Разработанная автоматизированная система предназначена для сотрудников отделов, работающих с персональными компьютерами, и для сотрудников отдела программного обеспечения (ПО). Основная функция – это бесперебойная передача данных о неисправном оборудовании для своевременного реагирования сотрудников отдела ПО.

База данных проекта была разработана в среде Microsoft SQL Server 2012. На этапе проектирования было принято решение разбить программу на два модуля – один для пользователя другой для работников отдела ПО. Программы были разработаны в среде Microsoft Visual Studio 2017 на языке программирования C#.

Вся заявки, сформированные пользователем, передаются на сервер по локальной сети, а из базы данных вся информация выводится в программе сотрудника отдела ПО. Сотрудник отдела ПО после выполнения заявки отмечает её как выполненную, изменения в заявке передаются на сервер, и пользователь может увидеть, что его заявка выполнена. В программе сотрудника отдела ПО для упрощения фор-

мирования документов на списание оборудования, вышедшего из строя, была реализована возможность формирования документов на списание. После формирования актов на сервер передаётся изменённая заявка и новые записи актов на списание.

Для обратной связи в программу пользователя была добавлена возможность оставить отзыв по выполненной заявке, что позволяет отслеживать качество работы отдела ОПО.

Заявки, которые сформировал пользователь, отображаются в пользовательском интерфейсе по predetermined выборкам (пользователь, его отдел, текущая дата, отметка выполнения). Это сделано для уменьшения нагрузки на компьютер пользователя и на локальную сеть предприятия. При необходимости пользователь может изменять некоторые параметры для формирования своей отчетности. С этой целью загружаются заявки в интерфейсе сотрудника отдела ПО, только с другими параметрами.

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

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

РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЕРВЕРА НА НОВОМ ОБОРУДОВАНИИ

На аппаратном сервере с SAS Raid Controller использовался raid10 с двумя виртуальными рейд дисками и четырьмя реальными SAS. За время эксплуатации один из аппаратных дисков вышел из строя, из-за этого система не смогла работать.

Попытки реанимировать диск различными утилитами восстановления т. к. совместимых аппаратных дисков не было найдено, были закуплены другие SAS диски, отличающиеся форм-фактором и объемом большим, нежели предыдущие.

Для резервного копирования и восстановления была использована программа AOMEI Backupper Standard, которую можно использовать как с внешней операционной системой, так и вручную, если развернуть образ на флэш-диск. Для образа восстановления был подсоединен дополнительный HDD SATA, на который и загружался образ.

После все четыре аппаратных диска были заменены на два новых и создана новая конфигурация RAID1 для большей надежности. В связи с тем, что форм-фактор новых приобретенных дисков отличался от старых пришлось использовать дополнительные салазки-переходники для крепления в корзине сервера. После чего было необходимо загрузиться с внешней системы, в данном случае была использована Windows PE на внешнем флэш-диске, была запущена программа AOMEI Backupper Standard.

После разворота образа, произошла утеря лицензии сервера, а также потеря сетевых настроек, но остальные данные полностью сохранились. Сетевые настройки сервера были восстановлены из резервной копии контроллера домена и поднят сервер лицензий.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ГОМЕЛЬДРЕВ»

Готовая продукция – конечный результат производственного процесса предприятия. К ней относятся изделия и продукты с полностью законченной обработкой, отвечающие требованиям стандартов и техническим условиям, принятые ОТК, сданные на склад готовой продукции, снабжённые сертификатом или другими документами, удостоверяющими качество готовой продукции.

В настоящее время в ОАО «Гомельдрев» учет, приемка и отпуск продукции оформляется в виде отчетов, выписок и ТТН в ручном режиме. В связи с отсутствием единой базы покупателям приходится брать несколько выписок из нескольких отделов предприятия, ожидая подтверждения и заполнения документов, что в значительной степени снижает привлекательность покупки продукции у предприятия.

С целью снижения трудоемкости учетных работ целесообразно автоматизировать складской учет готовой продукции, что позволит ускорить обработку информации, снизить вероятность ошибок и сократить количество первичной учетной документации, что, в свою очередь, будет способствовать повышению точности и оперативности учета готовой продукции на предприятии. Поэтому автоматизация

учета готовой продукции на предприятии ОАО «Гомельдрев» является актуальной на сегодняшний день.

Исходя из данных, полученных при изучении учета готовой продукции, автоматизированная система будет выполнять следующие функции:

- просмотр справочников;
- добавление, удаление и редактирование записей в справочниках;
- ввод новых записей в оперативные документы;
- удаление и редактирование записей в оперативных документах;
- формирование и печать отчетов;
- просмотр списков (выборки из таблиц базы данных);
- корректный выход из приложения.

Автоматизированная система учета продукции имеет простой и понятный интерфейс, который не требует специальных навыков от конечно пользователя.

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

ПРОЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ГОМЕЛЬДРЕВ»

Исходя из данных, полученных при изучении учета готовой продукции, автоматизированная система будет выполнять следующие функции:

- просмотр справочников;
- добавление, удаление и редактирование записей в справочниках;
- ввод новых записей в оперативные документы;
- удаление и редактирование записей в оперативных документах;
- формирование и печать отчетов;
- просмотр списков (выборки из таблиц базы данных);
- корректный выход из приложения.

Для реализации поставленных задач разработка программного продукта будет осуществляться в несколько этапов:

- физическое проектирование базы данных. Основными задачами на этом этапе будут: обеспечение хранения в БД всей необходимой информации, возможности получения данных по всем необходимым запросам и целостности базы данных, сокращение избыточности и дублирования данных;

- построение форм на основе таблиц базы данных. Формы должны позволять упрощенный ввод информации, используя автозаполнение полей и редактирование полей таблиц;
- разработка запросов. Используя «конструктов запросов» или язык SQL создание запросов возвращающих полную информацию по различным критериям для формирования отчетов;
- разработка отчетов. Отчеты должны группировать данные и подводить итоги по группам данных;
- реализация интерфейса. Будут использованы кнопочные формы перенаправляющая пользователя на соответствующие разделы: оперативные документы, отчетность, списки, справочники;
- тестирование работы приложения. Проверка правильности заполнения форм, отчетов, получение правильной информации с помощью запросов и правильность перехода по разделам программы с помощью кнопок главной формы.

А. С. Мальдис (БТЭУ ПК, Гомель)

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

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ИНСПЕКТОРА ОТДЕЛА КАДРОВ ОАО «ГОМЕЛЬСТРОЙМАТЕРИАЛЫ»

Сегодня специалистам любой организации (в том числе инспекторам отдела кадров) приходится иметь дело с большим объемом информации [1]. Так как организация труда сотрудников предприятия является одним из главных критериев, оказывающих влияние на величину себестоимости производимых товаров или услуг [2, 3], руководство предприятий из соображений экономии времени, увеличения производительности, продуктивности и качества работы внедряет в своих организациях автоматизированные системы управления. Структура автоматизированной системы должна предполагать возможность расширения выполняемых функций, а также совершенствование действующих алгоритмов без существенного изменения системы в целом [4].

Программа «Автоматизированный учёт кадров в ОАО «Гомельстройматериалы», предназначена для ведения баз данных (БД) сотрудников, должностей, выданных отпусков, назначений и перемещений, уволенных сотрудников. В состав автоматизированной системы входит подсистема «Клиентская часть», которая реализует

возможность учета кадров и создания документов. Подсистема «База данных», обеспечивающая хранение и предоставление по запросу пользователя системы, состоит из следующих таблиц:

- «User_tab» – позволяет с помощью логина и пароля попасть в БД;
- «Сотрудники» – содержит следующую информацию о всех сотрудниках: фамилия, имя, отчество, год и место рождения, гражданство, паспортные данные, адреса прописки и проживания, телефон;
- «ЛичнаяКарточка» – содержит подробные сведения о каждом сотруднике, его приеме на работу, перемещении, отпусках, увольнении и т.д.;
- «Образование» – хранит сведения о наименовании образования, вид обучения, специальность, квалификация, номер диплома;
- «Отпуск» – содержит информацию о виде отпуска, периоде, начале и окончании, основание;
- «Перемещения» – содержит данные о приеме на работу, увольнении, подразделение, профессия, оклад, основание;
- «Семья» – хранит сведения о членах семьи сотрудников;
- «СправочникПрофессий» – хранит коды и названия профессий;
- «Стаж» – содержит полную информацию о датах приема сотрудников на работу, увольнении, подразделение;
- «Трудовая» – хранит сведения о датах приема на работу, увольнении, причины увольнения;
- «Уволенные» – содержит информацию о всех сотрудниках: фамилия, имя, отчество, дата и место рождения, гражданство, даты приема на работу и увольнения.

Представленная в данной работе БД позволяет эффективно выполнять поставленные перед ней задачи: автоматизировать учет сведений о сотрудниках, сведений об отпусках, сведения об уволенных сотрудниках, должностей, назначениях и перемещениях; обеспечить удобный просмотр и редактирование информации о сотрудниках; формировать соответствующие документы; осуществлять контроль всех вводимых данных на допустимые значения; удовлетворять основным требованиям информационной безопасности.

Литература

1. Абдулхаирова, Э. М. Автоматизация работы кадровой службы / Э. М. Абдулхаирова, Д. Э. Веджатова // Инновационные исследования: проблемы внедрения результатов и направления развития : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Челя-

бинск, 23 августа 2019 г. / Аэтерна; редкол.: Сукиасян А. А. [и др.]. – Уфа, 2019. – С. 52–54.

2. Краснобокая, И. А. Управление формированием себестоимости продукции крупных производственных структур с использованием современных информационных технологий / И. А. Краснобокая // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2010. – № 2 (2). – С. 155-162.

3. Лаврова, М. В. Анализ экономических факторов снижения расходов организации / М.В. Лаврова // Научный вестник. – 2017. – № 2 (12). – С. 8–14.

4. Куриленко, В. В. Автоматизация деятельности специалиста по персоналу с использованием стандартных средств MS Office и специализированных программных продуктов : пособие для студентов вузов / В. В. Куриленко; Белкоопсоюз, Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации. – Гомель : БТЭУ, 2017. – 408 с.

А. В. Мироненко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е. Е. Пугачева**, ст. преподаватель

АКТУАЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА КЛИЕНТОВ ДЛЯ ЧПТУП «БЕЛВЕТФАРМ»

Для автоматизации и ускорения процесса работы с клиентами, была создана база данных, в которую занесены все клиенты и заказы предприятия, документации и прочих материалов, с которыми работает данное предприятие. В течение года с поступлением на склад новых товаров база данных обновляется.

Ранее перед работниками предприятия, стояла актуальная проблема работы с клиентами. Что бы выполнить данную работу, предварительно необходимо было собрать информацию о каждом клиенте предприятия и его заказах, наименовании каждого поступившего товара, а так же о количестве выделенного на определенное предприятие именно тех товаров, которые должны достаться им по готовому заказу. После сбора и систематизации данной информации делался заказ и отправлялся заказчику на оплату и в дальнейшем на само предприятие или организацию. Выполнение этой работы занимает много времени, неизбежны ошибки и многочисленные корректировки.

Сложность ручной работы с клиентами заключается в том, что существуют различные состояния заказа, а именно, новый, выставлен счет, оплачен и закрыт. Для каждого клиента существует свой заказ на товар, и у каждой свое количество штук, требуемое клиенту.

В настоящее время невозможно в короткий срок получить готовые сведения о количестве товара выделенных для каждого клиента, для этого придется выписывать вручную все данные, поэтому автоматизация процесса очень важна для работников предприятия.

В результате проводимой автоматизации предполагается постоянно иметь в электронном формате точные данные о предыдущих заказах и на основании их сократить работу с вновь полученными заказами.

Для автоматизации процесса необходимо использовать персональные компьютеры и принтеры. Данный проект облегчит и ускорит работу сотрудников предприятия, доводя их действия до ввода заказа в электронный формат и распечатки на бумажном носителе.

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

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО ВЕБ-САЙТА ДЛЯ МАГАЗИНА КОРЕЙСКОЙ КОСМЕТИКИ «NANT»

Исходя из требований заказчика веб-сайт будет выполнять следующие функции:

- помогать быстро сориентироваться в ассортименте и найти нужный товар;
- давать возможность клиенту рассмотреть товар "со всех сторон", сравнить его характеристики, цену, внешний вид с другими товарами;
- просмотр информации о скидках, акциях и подобного рода мероприятиях;
- рассчитывать стоимость заказа;
- возможность оформить заказ на дом;
- просмотр истории ранее сделанных заказов;
- просмотр информации по текущему заказу;
- возможность вести переписку с консультантом магазина;
- добавление, удаление и редактирование товара;
- ввод новых статей и товаров;
- удаление и редактирование записей в прайс-листе.

Сайт разрабатывается несколькими этапами:

- анализ ниши и конкурентов;

- прототипирование всех страниц веб-сайта;
- выбор языка программирования, удовлетворяющего функциям и назначениям сайта;
- разработка логотипа для магазина корейской косметики;
- подбор фирменных цветов;
- верстка сайта.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ЗАЯВОК САЛОНОВ КРАСОТЫ

Сфера услуг одна из самых прибыльных и доходных частей экономики, с которой сталкивался каждый из нас. Она взаимодействует одновременно с миллионами клиентами по всему миру. Поэтому непрерывное улучшение сервиса – это необходимая мера для повышения комфорта её пользователей и, конечно же, дохода.

Одной из таких мер является внедрение современных информационных технологий. Например, мобильное приложение, что способно быстро обрабатывать сотни заявок одновременно, исключая личного взаимодействия с клиентом. Это позволяет повысить скорость работы предприятий, сэкономить ресурсы, деньги и время.

Для реализации данной идеи нужно провести анализ конкретного предприятия, его работы, возможные риски и другие сложности, что могут повлиять на конечный результат. Так же нужно выбрать такую среду разработки, как XCode, XamarinStudio, AndroidStudio и такой язык программирования, как java, c#, Kotlin.

Java – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования, главными преимуществами которого являются:

- Платформонезависимый.
- Прочный: прилагает усилия, чтобы устранить ошибки в различных ситуациях, делая упор в основном на время компиляции, проверку ошибок и проверку во время выполнения.
- Многопоточный: функции многопоточности, можно писать программы, которые могут выполнять множество задач одновременно. Введение в язык C# этой конструктивной особенности позволяет разработчикам создавать отлаженные интерактивные приложения.

В ходе работы был разработан функционал клиент-серверного приложения:

- Роли.
- Сфера применения проекта.
- Диаграмма демонстрационных примеров работы проекта.

В ходе работы были спроектированы диаграммы для каждого примера работы проекта.

В ходе работы была спроектирована реляционная база данных с соответствующими связями и таблицами для хранения всей важной информации.

В ходе работы были созданы примеры входной и выходной информации.

В настоящее время наличие мобильного приложения для автоматизации учета заявок существенно повышает производительность предприятий, упрощает контроль и увеличивает популярность своих услуг. Такие приложения позволяют документировать рабочие процессы, отслеживать изменения в требованиях клиентов, собирать различные статистики заказов. У систем такого рода всегда есть серверная часть и одна или несколько клиентских частей.

Например, веб-клиент, мобильный, настольный. Для создания таких систем могут быть использованы различные языки программирования и технологии. Серверная часть приложения была спроектирована и разработана с использованием JavaCore. Клиентская часть представляет собой мобильное приложение под управлением ОС Android.

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

DATABASE PLATFORM AS A SERVICE (DBPAAS)

Database as a service (база данных как сервис) – облачный подход к хранению и управлению структурированными данными. Это одна из наиболее востребованных технологий в области управления информационными ресурсами. Суть концепции DBaaS: пользователю не нужно устанавливать и поддерживать базу данных, достаточно произвести запрос и получить по нему базу данных. Для её создания используются ресурсы частного, публичного или гибридного облака.

Некоторые облачные платформы предлагают сервис баз данных, при помощи чего можно обойтись без виртуальной машины. Поставщик сервиса берёт на себя ответственность за установку и обслуживание базы данных. Пользователь получает из информационных ресурсов необхо-

димую информацию, собранную в соответствии с параметрами своего запроса, и может работать с ней как с обычной базой данных: сохранять, редактировать, отправлять другим пользователям, объединять с другими базами и другое.

DBaaS обеспечивает функциональные возможности базы данных, схожие с теми, что предоставляют реляционные системы управления базами данных (реляционные СУБД), такие как SQL Server, MySQL и Oracle. Будучи облачной, DBaaS обеспечивает гибкую, масштабируемую платформу по запросу, что направлена на самообслуживание и простое управление.

DBaaS-продукты обычно дают достаточно возможностей для мониторинга, чтобы отслеживать производительность, расход, и чтобы предупреждать пользователей о возможных проблемах. Продукты также могут производить простейший анализ данных.

DBaaS – это один из примеров облачных сервисов, вроде платформы как услуги (PaaS), инфраструктуры как услуги (IaaS) и ПО как услуги (SaaS). Администрируемые с помощью такой модели базы данных иногда называют облачными.

Преимущества: оперативная обработка запросов любой сложности, уменьшение стоимости создания баз данных с типовой конфигурацией или под локальные задачи, оптимизация процессов разработки и тестирования, простое и оперативное масштабирование любых ресурсов в облаке.

Недостатки: отсутствие контроля за проблемами с производительностью сети (неприемлемые задержки, сбой приложений), некоторые DBaaS-решения не поддерживают типичные возможности СУБД (сжатие данных и разделение таблиц), прежде чем взяться за DBaaS, необходимо трезво оценить свои требования и убедиться, что они все будут приемлемо удовлетворены.

П. А. Павельчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Воружев**, канд. техн. наук, доцент

ПОСТПРОДАКШН В ВИДЕОПРОИЗВОДСТВЕ

Как правило постпродакшн – это третий и последний этап видеопроизводства, но для быстрой, качественной работы и видения общей картины постпродакшн начинается еще на первом этапе – препродакшене. А именно происходит создание раскадровок,

с описанием расположения объектов, движений камеры, а также по раскадровке может создаваться аниматик, по которому на монтаже можно будет быстро заполнить таймлайн отснятым материалом.

Постпродакшн состоит из четырех этапов: монтаж видеоряда, визуальные эффекты (VFX), цветокоррекция, звуковой дизайн.

Монтаж – компоновка видеоряда. От того, насколько грамотно собран материал, зависит качество и доступность информации для зрителя. Речь идет о всевозможных катах, совпадении движений камеры, замедлений/ускорений, соблюдении разноплановости. Монтаж осуществлялся в Adobe Premiere Pro.

Визуальные эффекты (VFX, CGI, Motion) – сложная обработка видеоряда. Это может быть замена объектов в сцене, наполнение новыми деталями/предметами/эффектами, ротоскопинг, композитинг, инфографика, текст. Визуальные эффекты выполнялись в Adobe After Effects.

Цветокоррекция – регулировка цветовых составляющих. Включает в себя интерпретацию отснятого материала, регулировку баланса белого, экспозиции, локального цвета, локальной экспозиции, а также грейдинг – создание нового цветового вида. Цветокоррекция выполнялась в BlackMagic DaVinci Resolve.

Звук, звуковой дизайн – работа с аудиоконтентом при создании видео. Видео наполняется различными звуками в зависимости от происходящего в кадре: трафик, пение птиц, шаги, ветер, открытие дверей. Звуковой дизайн выполнялся в Adobe Audition.

П. А. Павельчук (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Воружев**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА РЕКЛАМНОГО ВИДЕО ДЛЯ ЦЕЛЕВОЙ СТРАНИЦЫ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

На данный момент сложно представить бизнес, у которого нет целевой страницы в социальных сетях. При том, что сейчас они используются как для общения с аудиторией, так и для продвижения бизнеса, продаж, заменяя сайты.

Исследовав предметную область на основе социальной сети Instagram и разобрав возможные варианты контакта с аудиторией было принято решение по созданию видео публикации для продвижения

целевой страницы. В социальной сети Instagram публикация может включать в себя фото, видео, текст.

Плюсы видео рекламы:

– Использование видео материалов на целевых страницах, может повысить конверсию на 80%.

– Человеческий фактор. Пользователи «ленивы», большинство предпочитает посмотреть видео вместо того, чтобы читать текст.

– В коротком видео можно продемонстрировать все лучшие стороны предложения, будь то товар или услуга, и сделать это гораздо эффективнее, чем описывать их словами.

В ходе работы:

– Была изучена целевая аудитория проекта.

– Составлен сценарий и раскадровка видео.

– Выбрано оборудование и программное обеспечение для съемки и обработки материала.

– Был снят и смонтирован рекламный ролик для целевой страницы в Instagram.

Ведение социальных сетей становится неотъемлемой частью полноценного маркетинга. Онлайн-сервисы и полезный контент всегда помогают при оформлении в соцсетях фирменных аккаунтов.

Визуальный контент усиливает вовлечение аудитории и повышает конверсию, так как звук и движущаяся картинка сильнее «цепляют» наше внимание и эффективнее вовлекают пользователей, чем статичные текст и изображения.

Для создания видео использовались Premiere Pro, After Effects.

Е. А. Петруникова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДСИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО УЧЁТА ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Целью создания подсистемы является комплексная автоматизация производственных процессов складского учёта и контроля складских остатков на предприятии, бухгалтерского, управленческого и оперативного учёта в единой информационной системе в соответствии с нормативно-правовыми актами Республики Беларусь и нормативными документами предприятия.

В подсистеме основная информация хранится в справочниках конфигурации. Так, например, для хранения справочной информации о товарно-материальных ценностях присутствует справочник «Номенклатура». Все позиции товарно-материальных ценностей могут группироваться по определенным признакам в группы. Количество вложенных друг в друга групп в типовой версии не ограничено.

Входная информация в системе «1С: Предприятие» представлена документами, предназначенными для описания информации о совершенных хозяйственных операциях или о событиях. Пользователь вносит информацию в выбранный документ, а факт его проведения означает, что событие, которое данный документ отражает, повлияло на состояние учёта. Например, документ «Списание материалов из эксплуатации» необходим для отражения операций по списанию материалов из эксплуатации.

Для контроля товарно-материальных ценностей в подсистеме складского учёта предусмотрен регистр накопления.

Выходная информация в системе «1С: Предприятие» представлена отчётами, предназначенными для обработки накопленной информации и получения сводных данных в удобном для просмотра и анализа виде. В подсистеме складского учёта были созданы отчёты «Складская карточка», «Списание товаров», «Производство на смену», «Оприходование товаров».

Е. А. Петруникова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО УЧЁТА ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Необходимой составляющей финансового успеха практически любой организации становится автоматизация складского учёта. Учёт поступления товарно-материальных ценностей (далее ТМЦ) ведётся на складах в разрезе материально-ответственных лиц. Отражение операций по приобретению, перемещению, списанию, комплектации и пересортице производится сотрудниками бухгалтерии.

Целью разработки подсистемы складского учёта для типовой конфигурации «1С: Предприятие» является создание автоматизированной системы, решающей задачи постановки складского учёта и контроля складских остатков на предприятии.

Среди множества возможных инструментов для разработки подсистемы был выбран программный комплекс «1С: Предприятие 8.3», как наиболее приемлемый и гибкий. Так для рассмотренных в ходе работы программных средств «SAP: ERP», «Парус: Предприятие 8», «Галактика: ERP» был выявлен ряд недостатков, свидетельствующих о непригодности этих систем для реализации данных задач. В то время как типовая конфигурация «1С: Предприятие 8.3» – идеально подходящая платформа для реализации проекта, так как создана в точном соответствии с нуждами большинства предприятий и белорусским законодательством.

Подсистема складского учёта осуществляет перемещение номенклатурных единиц, а именно настройку счетов учёта ТМЦ в разрезе складов, групп и позиций, ввод начальных остатков ТМЦ, ведение складского учёта материально-ответственными лицами в карточках складского учёта, учёт поступления, списания и внутреннего перемещения ТМЦ, учёт выпуска и реализации товаров, готовой продукции, услуг.

В подсистеме складского учёта были определены роли для разрабатываемого решения, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов, приведена информационно-логическая модель данных и архитектура проекта.

Полученная подсистема имеет внушительный функционал и является отличным средством автоматизации складского учёта на любом предприятии.

Е. Н. Посканный (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель),

Е. А. Левчук (БТЭУ, Гомель)

Науч. рук. **Е. А. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

МОНИТОРИНГ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ДЛЯ КОМПАНИИ «YXNEY MARITIME»

В современном мире проблема выбросов продуктов работы бензиновых двигателей стоит очень остро. Многие компании пытаются внедрить специальное программное обеспечение для отслеживания выбросов вредных веществ в атмосферу. Такое программное обеспечение и предоставляет компания “Yxney Maritime”.

Суть работы заключается в следующем. С помощью современных фреймворков, таких как Spring MVC, для back-end части приложения и библиотеки Echarts на клиентской части на основании данных о ис-

пользовании топлива за каждый день в каждом из режимов корабля отображается различная статистика выброса вредных газов в воздух: за год, за месяц, за день, а также за выбранный период.

Обмен данными в приложение осуществляется через многочисленные REST-сервисы и FTP-серверы с базами для последующего сохранения их в нужном формате.

Для каждого корабля, в зависимости от установленных на него двигателей (это могут быть как бензиновый, так и газовый двигатели) считаются значения выбросов углекислого газа в тоннах. На эти значения могут повлиять такие факторы как наличие на корабле двигателей, работающих на газе (NGO); учитывает ли владелец предыдущие данные, полученные за время предыдущего сотрудничества с “Ухнеу Maritime”; время нахождения корабля в определенной активности.

Так, корабль, находящийся в порту, потратит меньше топлива, чем корабль, находящийся в режиме маневра без смены направления движения.

Для подсчетов значений используются два уникальных для корабля коэффициента: `co2_mlg` для бензиновых двигателей и `co2_ngo` для двигателей, работающих на газе.

Е. В. Рафалова (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А. В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ STAAS

Облачные сервисы ХааS создавались с целью обеспечить доступ к услугам или данным с любого устройства, имеющего подключение к глобальной сети Интернет. При этом сохраняется тенденция, когда объем информации с каждым годом возрастает и требует больших емкостей для хранения данных и современных средств защиты, хранимой на них информации (рисунок 1). Следует отметить, что несмотря на снижение стоимости хранения за 1 Гбайт на SSD, устройства HDD лидируют по емкости поставленных систем.

Облачные хранилища необходимы простым пользователям для хранения, резервного копирования и восстановления данных, которые производятся провайдером «облачного» центра. Образовательным учреждениям облачные сервисы также позволяют экономить средства

на приобретении оборудования, поддержки и обслуживания программного обеспечения для организации работы персонала.

Сервис STaaS (storage as a service) обеспечивает хранилище при помощи облачных ресурсов (например, SAN в составе центров обработки данных). Для конечного пользователя или организации STaaS хранилище будет представлено в виде сетевой папки или диска локальной файловой системы.

Распространенным примером сервиса является файлообменник Dropbox, который поддерживается большинством операционных систем, что позволяет реализовать множественные задачи с различных устройств. А компания Hitachi предложила расширенный вариант услуги STaaS, который позволяет получить желаемый бизнес-результат благодаря средствам хранения и защите данных для крупных компаний. Защита данных производится с помощью сервиса SECaaS (security as a service).

Эти системы проектируются заранее и предоставляются в виде полностью управляемых услуг. Реализация происходит с помощью устройств NAS в качестве локального сервиса SaaS (software as a service).



Рисунок 1 – Прогноз соотношения типов устройств внешней памяти в STaaS

Балансировка между типами носителей данных в составе группировки устройств хранения STaaS в динамике с 2014 года представлена на рисунке 2.

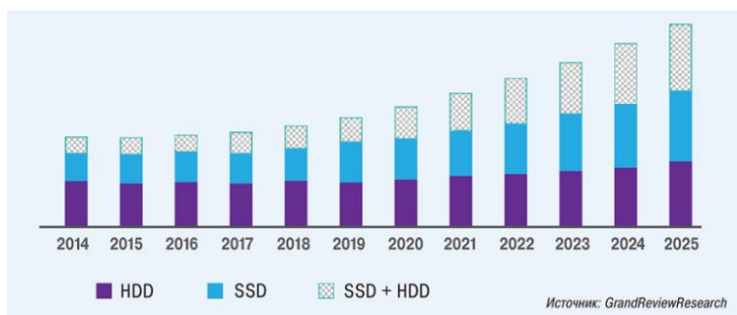


Рисунок 2 – Прогноз соотношения типов устройств внешней памяти в STaaS

А. С. Рожкова, Е. А. Левчук (БТЭУ ПК, Гомель)
Науч. рук. **Е. А. Левчук**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТА ПРОФСОЮЗНОГО КОМИТЕТА СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Цели и задачи разработки состоят в создании единого информационного поля учета и управления бизнес-процессами профсоюзной деятельности студентов университета, применение единообразных подходов к работе с документами, обеспечение высокого качества и эффективности исполнения документов. Выделяются 6 групп требований.

1. Общие функциональные:

– управление документами в профсоюзном комитете студентов в рамках деятельности университета с формированием этапов, параметризацией, маршрутизацией, комплексных процессов и мониторинга работ;

– обработка и хранение входящей/исходящей информации об основных процессах профсоюзного комитета студентов;

– обработка и хранение документации профсоюзного комитета студентов.

2. Подсистема хранения документов.

– хранение приказов на зачисление и отчисление в студенческий профсоюзный комитет, поощрения студенческого профсоюзного комитета, приём платежей студенческого профсоюзного комитета;

– создание документов на основе шаблонов;

3. Подсистема поиска:

– должна обеспечивать полнотекстовую индексацию всех документов в профсоюзном комитете студентов и единый поисковый интерфейс для сквозного поиска;

– должна выдавать пользователю все завершённые задания, к которым имеется доступ.

4. Отчеты:

– о соблюдении сроков согласования документов;

– об исполнительской дисциплине (выдано поручений, исполнено, не исполнено, исполнено с нарушением срока) по поручениям руководителей комитета, руководителей отделов;

– по исполненным, просроченным задачам и задачам находящимся в работе по работникам университета;

- по текущему местонахождению (статусу) документов;
- отчеты должны содержать основные атрибуты документов и ссылку на них.

5. Автоматизация процесса согласования:

- автоматическая регистрация документов;
- автоматическое сохранение всех версий документов в процессе согласования;
- создания шаблонов типовых сценариев согласования документов;
- использование для маршрутизации документа карточки задания, которую пользователи должны получать в свою личную папку;
- фиксация замечаний согласующих лиц в листе согласования.

6. Подсистема информационной безопасности:

- идентификация и проверка подлинности субъектов доступа при входе в систему по паролю условно-постоянного действия или с использованием персональных программно-аппаратных средств строгой аутентификации;
- контроль доступа субъектов к защищаемым ресурсам (электронным документам) в соответствии со сформированной системным администратором.

А. С. Савостьянов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Н. А. Аксенова**, ст. преподаватель

DEVELOPMENT OF GRAPHIC DESIGN OF CHARACTERS FOR GAME «NEVERLAND»

Within the framework of this project, a graphic design of characters and decorative elements for an interactive 2D game was developed, and tools for their implementation were studied: Adobe Photoshop and Unity.

The main objectives of the project were:

1. Development of graphic design characters.
2. Choosing a color palette to indicate the key details of the characters.
3. Creating an animated model for introducing an interactive into the game.
4. Development of decorative elements and their animation.

To create characters, the graphic editor Adobe Photoshop CS6 was used. The character size in this project is 15x34 px, the graphic design is shown in Figure 1.

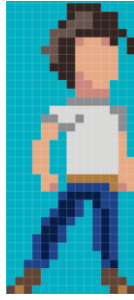


Figure 1 – Graphic Character Design

In the course of the work, a palette of 10 colors was chosen, 5 of which are the main colors of the character and 5 additional, which emphasize different details, such as a shadow or folds on clothes. After creating the model, 9 animated transitions were created: 5 animations are basic (running, walking, breathing, jumping in place and jumping on the run); and 4 combat animations that are responsible for the attack of the character (punch, kick, jump kick and weapon attack).

After the character model was drawn and animated, decorative elements were created and animated. Decorative elements include elements that are visible to the user, such as: background, candles, inventory, health indicator, endurance indicator and block of text, as well as various pop-ups like attribute indicators.

All animations of the model and decorative elements were drawn frame by frame. Next, each frame was moved to a separate window of 1920x1080 size and all frames were put in line. After all the animation was transferred, the background of the composition was deleted, after which it was saved in PNG format and was transferred to Unity for sprite separation and further use of these sprites for the project, Figure 2.

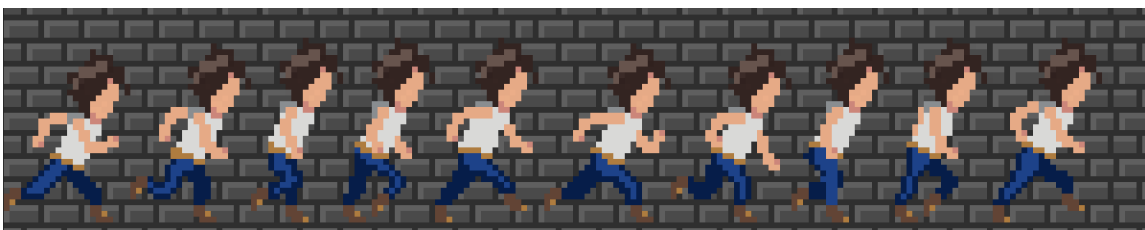


Figure 2 – Sprites for running animations

As a result of this work, the process of creating a character's graphic design and its animation was studied in detail, and the graphic design of decorative elements and their animations was developed.

А. С. Савостьянов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Н. А. Аксенова**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА УМЕНИЯ ПЕРСОНАЖА ДЛЯ ИГРЫ «NEVERLAND»

В рамках данного проекта был разработан графический дизайн умений персонажа для интерактивной 2D игры, а также исследованы инструменты для их реализации: Adobe Photoshop и Unity.

Основными задачами проекта были:

1. Разработка графического дизайна умения.
2. Выбор цветовой палитры для обозначения ключевых деталей умения.
3. Создание анимации появления способности.
4. Создание анимации использования способности.
5. Создание визуальных эффектов способности.

Для создания способности был использован графический редактор Adobe Photoshop CS6. Размер способности в данном проекте составляет 15x8 px, графический дизайн показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Графический дизайн способности

В ходе работы было выбрана палитра из 3 цветов, все цвета были выбраны жёлтого и оранжевого оттенка. Было выбрано именно 3 цвета так как один основной, второй подчёркивает разгорание пламени и 3 отвечает за динамику пламени.

После того как сама способность готова, нужно нарисовать её появление и анимацию использования персонажем. Для того что бы сделать первое, нужно покадрово удалять фрагменты способности из уже готовой анимации, тем самым делая эффект того, что она появляется.

Что бы картина была полной, способность должна не появляться из неоткуда, а её должен использовать заданный персонаж. Для этого было нарисовано 7 кадров анимации использования способности персонажем, после этого была произведена синхронизация анимации появления способности с анимацией использования этой способности. После того как эти 2 анимации были синхронизированы по таймингу, были созданы визуальные эффекты, а именно была создана ударная

волна от способности при её выпуске и некоторые дополнительные эффекты в анимации её использования рисунок 2-3.



Рисунок 2 – Спрайты для анимации использования способности

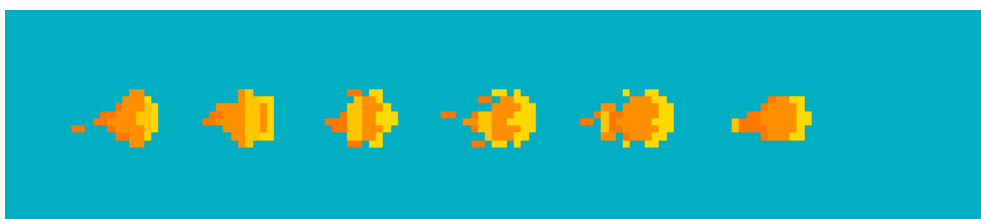


Рисунок 3 – Спрайты для способности

В результате выполнения данной работы, был детально изучен процесс создания графического дизайна умений и их анимации, а также был разработаны дополнительные визуальные эффекты и нарисованы анимации появления и использования.

Е. Н. Семененко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А. В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ПОДДЕРЖКА РАБОТЫ ЯДРА LINUX В ОС MICROSOFT

Windows Subsystem for Linux – слой совместимости для запуска Linux-приложений в ОС Windows 10. В рамках сотрудничества компаний Майкрософт и Canonical стало возможным использовать оригинальный образ ОС Ubuntu 14.04 для непосредственного запуска поверх WSL множества инструментов и утилит из этой ОС без какой-либо виртуализации. WSL предоставляет интерфейсы, во многом совместимые с интерфейсами ядра Linux; однако подсистема WSL была полностью разработана корпорацией Майкрософт и не содержит в себе каких-либо исходных кодов ядра Linux. WSL запускает многие не модифицированные приложения, работающие в пространстве пользователя, в частности, оболочку bash, утилиты sed, awk, интерпретаторы языков программирования Ruby, Python, и т. д.

Подсистема WSL доступна только на 64-битных редакциях Windows 10 и может быть активирована на версиях Windows 10 Anniversary Update и более поздних. Подсистема начала разрабатываться в рамках неизданного проекта Astoria, который позволял бы запускать некоторые приложения Android на ОС Windows 10 Mobile. WSL был впервые представлен в Insider Preview Windows 10 build 14316.

Первая версия WSL не использовала аппаратную эмуляцию и виртуализацию (в отличие от других похожих проектов как coLinux) и напрямую использовала хостовую файловую систему (через VolFS и DryFS) и некоторые части оборудования, такие как сеть (к примеру, доступ к веб-серверу можно получить по тому же интерфейсу и IP-адресу, что и на хостовой системе), что гарантирует совместимость.

Также первая версия WSL не может запустить все приложения Linux, к примеру, 32-х битные бинарные файлы, либо же приложения, которым необходимы функции ядра Linux, которые не были реализованы. Из-за отсутствия «настоящего» ядра Linux модули ядра, такие как драйверы устройств не могут быть запущены. Большинство этих проблем решает WSL второй версии использующий виртуализированное ядро Linux.

Возможен запуск приложений с графическим пользовательским интерфейсом (рисунок 1), установив на хостовую систему X11-сервер, но при этом не будет поддержки передачи аудио и аппаратного ускорения, что влечёт за собой плохую производительность графики.

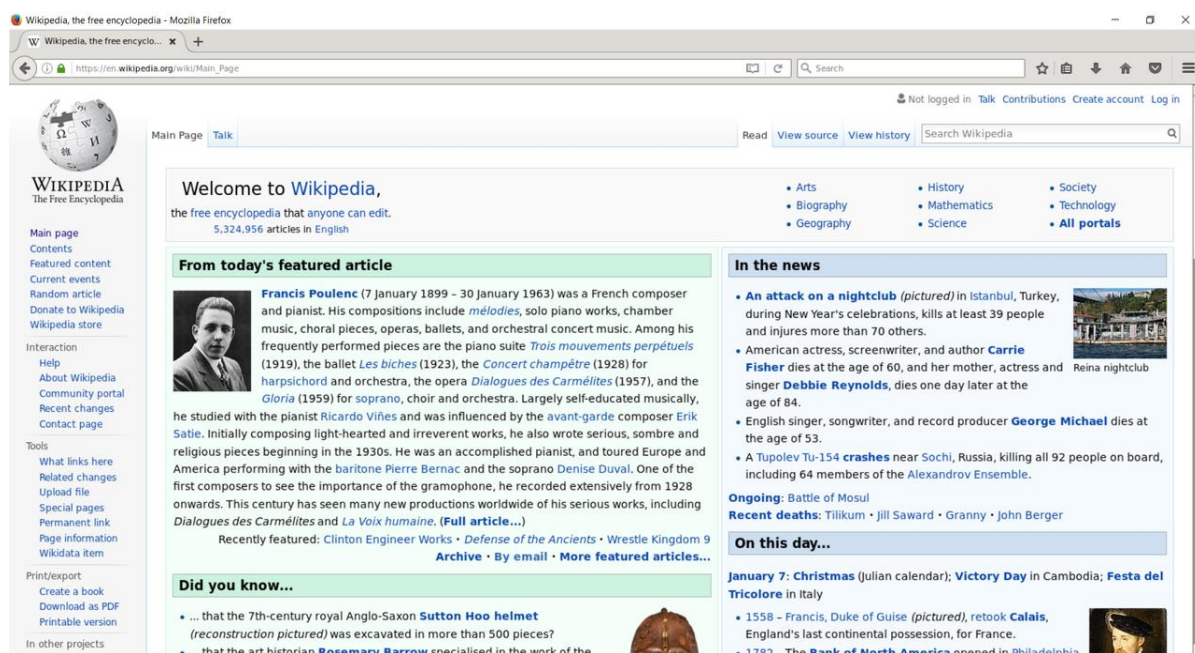


Рисунок 1 – Firefox запущенный через WSL

Вторая версия WSL принесла изменения в архитектуре. Microsoft приняли решение использовать сильно оптимизированные функции Hyper-V для запуска дистрибутивов на основе их ядра обещая производительность на уровне WSL первой версии. Новая версия имеет полную обратную совместимость с первой версией и не требует от разработчиков вносить какие-либо изменения в уже установленную систему Linux.

Дистрибутив на основе WSL2 устанавливается на виртуальную систему ext4 внутри виртуального диска и имеет полный доступ к хостовой системе через протокол 9P. Вторая версия обеспечивает двадцатикратный прирост производительности операция чтения/записи по сравнению с WSL первой версии. Для доступа к файловой системе гостевой ОС используется IFS сетевой ретранслятор через глобальный системный путь «[\\wsl\\$](#)».

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

ПОДСИСТЕМА WINDOWS ДЛЯ LINUX

Windows Subsystem for Linux – слой совместимости для запуска Linux-приложений в ОС Windows 10. В рамках сотрудничества компаний Майкрософт и Canonical стало возможным использовать оригинальный образ ОС Ubuntu 14.04 для непосредственного запуска поверх WSL множества инструментов и утилит из этой ОС без какой-либо виртуализации. WSL предоставляет интерфейсы, во многом совместимые с интерфейсами ядра Linux; однако подсистема WSL была полностью разработана корпорацией Майкрософт и не содержит в себе каких-либо исходных кодов ядра Linux. WSL запускает многие не модифицированные приложения, работающие в пространстве пользователя, в частности, оболочку bash, утилиты sed, awk, интерпретаторы языков программирования Ruby, Python, и т. д.

Подсистема WSL доступна только на 64-битных редакциях Windows 10 и может быть активирована на версиях Windows 10 Anniversary Update и более поздних. WSL также доступен в Windows Server 2019.

Первое стремление Microsoft к достижению Unix-подобной совместимости в Windows началось с подсистемы Microsoft POSIX, которая

была заменена Windows Services для UNIX через MKS/Interix, что в конечном итоге устарело с выпуском Windows 8.1. Технология, лежащая в основе Подсистемы Windows для Linux, возникла в неизданном Project Astoria, который позволял некоторым приложениям Android работать на Windows 10 Mobile. Впервые он был доступен в Windows 10 Insider Preview build 14316.

В то время как предыдущие проекты Microsoft и сторонний Cygwin были сосредоточены на создании собственных уникальных Unix-подобных сред на основе стандарта POSIX, WSL стремится к нативной совместимости с Linux. Вместо того, чтобы оборачивать ненативную функциональность в системные вызовы Win32, как использовали эти предыдущие системы, изначальная версия WSL (WSL 1) использовала исполнительный механизм ядра NT для обслуживания программ Linux в виде специальных, изолированных минимальных процессов (известных как «пико-процессы»), прикрепленных к «пико-провайдерам» в режиме ядра в качестве выделенных системных вызовов и обработчиков исключений отличающихся от таковых в обычном процессе NT, по возможности повторно используя существующие реализации NT.

Первая версия WSL не использовала аппаратную эмуляцию и виртуализацию (в отличие от других похожих проектов как coLinux) и напрямую использовала хостовую файловую систему (через VolFS и DryFS) и некоторые части оборудования, такие как сеть (к примеру, доступ к веб-серверу можно получить по тому же интерфейсу и IP-адресу, что и на хостовой системе), что гарантирует совместимость.

Существуют определенные местоположения (такие как системные папки) и конфигурации, доступ/изменение которых ограничен, даже при запуске от имени пользователя root, с помощью sudo из оболочки. Экземпляр с повышенными привилегиями должен быть запущен, чтобы «sudo» предоставил реальные привилегии root и разрешил такой доступ.

Хотя WSL (в своей изначальной реализации) был намного быстрее и, возможно, гораздо более популярен, чем его схожие проекты UNIX-на-Windows, инженеры ядра Windows столкнулись с трудностями при попытках повысить производительность WSL и совместимость с системными вызовами, пытаясь изменить существующее ядро NT для распознавания и правильной работы на API Linux-а. На конференции Microsoft Ignite в 2018 году инженеры Microsoft представили новую «легковесную» технологию виртуальных

машин Nурег-V для контейнерной обработки, в которой виртуализированное ядро может напрямую использовать примитивы NT на хостовой системе. В 2019 году Microsoft анонсировала полностью переработанную архитектуру WSL (WSL 2) с использованием этой облегченной технологии виртуальных машин, на которой размещены реальные (кастомизированные) образы ядра Linux, заявляя о полной совместимости с системными вызовами.

Корпорация Microsoft позиционирует WSL в первую очередь как инструмент для разработчиков, веб-разработчиков и тех, кто работает над или с приложениями с открытым исходным кодом. В сентябре 2018 года Microsoft заявила, что «WSL требует меньше ресурсов (ЦП, памяти и хранилища), чем полноценная виртуальная машина» (которая до WSL была наиболее распространённым способом запуска программного обеспечения Linux в среде Windows), а также позволяло пользователям использовать приложения Windows и инструменты Linux на одном наборе файлов.

Также первая версия WSL не может запустить все приложения Linux, к примеру, 32-х битные бинарные файлы, либо же приложения, которым необходимы функции ядра Linux, которые не были реализованы. Из-за отсутствия «настоящего» ядра Linux модули ядра, такие как драйверы устройств не могут быть запущены. Большинство этих проблем решает WSL второй версии использующий виртуализированное ядро Linux.

Возможен запуск приложений с графическим пользовательским интерфейсом (рисунок 1), установив на хостовую систему X11-сервер.

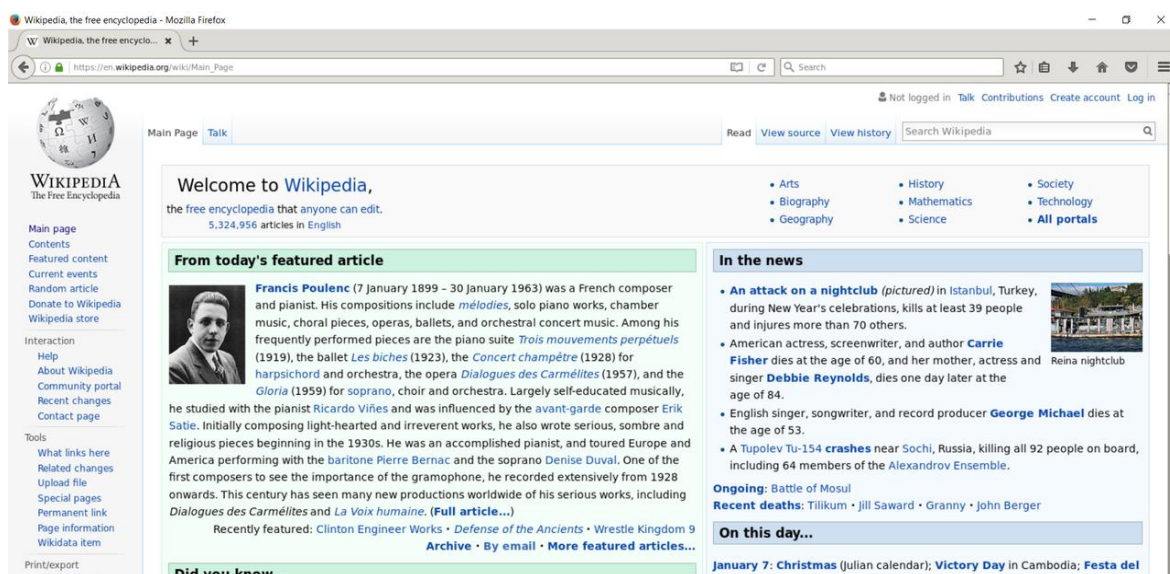


Рисунок 1 – Firefox запущенный через WSL

При этом не будет поддержки передачи аудио и аппаратного ускорения, что влечёт за собой плохую производительность графики. Поддержка OpenCL и CUDA не реализованы в настоящее время, хотя их имплементация планируются для будущих выпусков.

Вторая версия WSL принесла изменения в архитектуре. Microsoft приняли решение использовать сильно оптимизированные функции Hurer-V для запуска дистрибутивов на основе их ядра обещая производительность на уровне WSL первой версии. Новая версия имеет полную обратную совместимость с первой версией и не требует от разработчиков вносить какие-либо изменения в уже установленную систему Linux.

На рисунке 2 продемонстрирована командная строка Ubuntu 18.04 в терминале Windows 10, а на рисунке 3 продемонстрированы процессы гостевой системы Linux отображаемые в диспетчере задач Windows 10.

```

root@tech-pc-1: ~
After this operation, 8099 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/universe amd64 libssh2-1 amd64 1.8.0-1 [73.2 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/universe amd64 mc-data all 3:4.8.19-1 [1238 kB]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/universe amd64 mc amd64 3:4.8.19-1 [474 kB]
Get:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 unzip amd64 6.0-21ubuntu1 [167 kB]
Fetched 1952 kB in 2s (990 kB/s)
Selecting previously unselected package libssh2-1:amd64.
(Reading database ... 31552 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libssh2-1_1.8.0-1_amd64.deb ...
Unpacking libssh2-1:amd64 (1.8.0-1) ...
Selecting previously unselected package mc-data.
Preparing to unpack .../mc-data_3%3a4.8.19-1_all.deb ...
Unpacking mc-data (3:4.8.19-1) ...
Selecting previously unselected package mc.
Preparing to unpack .../mc_3%3a4.8.19-1_amd64.deb ...
Unpacking mc (3:4.8.19-1) ...
Selecting previously unselected package unzip.
Preparing to unpack .../unzip_6.0-21ubuntu1_amd64.deb ...
Unpacking unzip (6.0-21ubuntu1) ...
Setting up mc-data (3:4.8.19-1) ...
Setting up unzip (6.0-21ubuntu1) ...
Setting up libssh2-1:amd64 (1.8.0-1) ...
Setting up mc (3:4.8.19-1) ...
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.27-3ubuntu1) ...
Processing triggers for man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) ...
root@tech-pc-1:~# mc
root@tech-pc-1:~#
  
```

Рисунок 2 – Командная строка Ubuntu 18.04 в терминале Windows 10

Дистрибутив на основе WSL2 устанавливается на файловую систему ext4 внутри виртуального диска и имеет полный доступ к хостовой системе через протокол 9P. Вторая версия обеспечивает двадцатикратный прирост производительности операция чтения/записи по сравнению с WSL первой версии. Для доступа к файловой системе гостевой ОС используется IFS сетевой ретранслятор через глобальный системный путь «\\wsl\$».

Application Frame Host	0%	0,1 МБ	0 МБ/с	0 Мбит/с
bash	0%	1,3 МБ	0 МБ/с	0 Мбит/с
bash	0%	0,1 МБ	0 МБ/с	0 Мбит/с
bash	0%	0,1 МБ	0 МБ/с	0 Мбит/с

Рисунок 3 – Процессы гостевой системы Linux отображаемые в диспетчере задач Windows 10

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Автоматизация учета основных средств становится необходимой составляющей финансового успеха практически в любой организации, занимающейся автоперевозками и любой другой деятельностью, в которой автомобиль играет важную роль. Разработанная подсистема позволяет автоматизировать контроль технического состояния основных средств, вести учет по эксплуатации основных средств и оптимизировать документооборот. Помимо всех вышеописанных возможностей, данная подсистема позволяет сократить время выполнения учетной операции, снизить трудозатраты пользователей и повысить качество и эффективность учета, вести аналитическую отчетность.

Также, одним из достоинств разработанного документа является интуитивно понятный интерфейс для работы пользователя (рисунок 1).

Поступление товаров и услуг C0000000006 от 21.02.2012 12:00:01 (Оборудо...

Провести и закрыть | Записать | Провести | Печать | Создать на основании | Еще | ?

Накладная №: [] от: [] | Организация: Скорость света

Номер: C0000000006 от: 21.02.2012 12:00:01 | Склад: Основной склад

Контрагент: Техком-Сервис | Расчеты: 60.01_аванс не зачитывается

Договор: Основной договор | Тип цен: Основная цена покупки (НДС в сумме)

Оборудование (1) | Товары | Услуги | Дополнительно | БЛОГ КОМПАНИИ

Добавить | Подбор | GODWILL | Еще

N	Номенклатура	Количество	Цена	Сумма	% НДС	НДС
1	Станок токарный по металлу "Корвет-402"	1,000	52 650,00	52 650,00	18%	8 031,36

Счет-фактура: 00000046 от 21.02.2012 | Всего: 52 650,00 руб. НДС (в т.ч.): 8 031,36

Рисунок 1 – Интерфейс документа «Поступление товаров и услуг»

Любая другая информация, например, о принятии к учету, вносится в базу данных через проведение соответствующего документа, и является входной информацией.

Для ведения аналитической отчетности в данной подсистеме имеются специализированные отчеты, которые позволяют пользователю получить интересующую его информацию за конкретный период. Полученная информация является выходной.

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Необходимость в учёте основных средств существует у каждой организации независимо от осуществляемых видов деятельности.

Основными задачами, решаемыми с помощью подсистемы по учёту основных средств, являются:

- возможность эффективно управлять основными средствами компании;
- управление и отслеживание основных средств.

Для разработки подсистемы, помимо выбранного варианта решения, в виде «1С: Предприятие», были рассмотрены 3 других варианта: «Enigma SOFT», «БухСофт: Предприятие», «USU.kz». Так как основными различающимися факторами были непонятный интерфейс для работы пользователя, а также высокая стоимость продукта на одно рабочее место, что будет весьма затратно для автоматизации большого предприятия, было решено выполнять поставленную задачу именно в «1С: Предприятие».

Для каждого основного средства реализовано принятие и списание его с учёта, а также осуществляется контроль состояния основных средств.

Для ведения складского учёта имеющихся основных средств используется регистр накопления. В нём храниться информация по имеющимся в запасе основным средствам. Для регистра накопления предусмотрены регистраторы.

Выходная информация представлена отчётами. Отчёты выводят информацию пользователю. Сами отчёты могут быть построены за определённый период, интересующий пользователя.

В разработанной подсистеме были определены роли, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов.

Разработанная подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования. Подсистема имеет перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО СЕРВИСНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ТЕХНИКИ НА ПЛАТФОРМЕ 1С

Целью разработки данного прикладного решения является автоматизация управления предприятием по ремонту и обслуживанию техники. Данное решение позволяет осуществлять удобный контроль содержимого складов, грамотное управление бухгалтерией, и вести учёт оказываемых услуг, что должно повысить экономическую эффективность и оптимизировать рабочий процесс.

Для осуществления решения была выбрана программа «1С: Предприятие 8.2». В рамках разработки было создано три подсистемы: «Бухгалтерия», «Оказание услуг», «Учёт материалов». Для каждой подсистемы были созданы соответствующие объекты, которые определяют функционал подсистем.

Таким образом были разработаны такие объекты как справочники, документы, регистры сведений и накоплений, перечисления, общие модули, а также макеты и отчёты.

Справочники позволяют осуществлять удобное управление информацией о клиентах, сотрудниках, складах и используемых материалах. С помощью регистров накопления можно удобно осуществлять контроль движения материалов. Созданные документы позволяют систематизировать и упростить процесс проведения тех или иных операций.

При помощи созданных объектов были также реализованы такие функциональные возможности, как автоматическая подстановка цены в поля документа по названию, пересчёт итоговой суммы, реализовано движение по регистру накоплений в зависимости от типа данных в документе.

Данное программное решение позволяет повысить уровень автоматизации ведения документации, учёта и бухгалтерии, что должно положительно сказаться на производительности труда и позволить снизить материальные затраты на содержание предприятия.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА МАРШРУТОВ И ГРУЗОВ АВТОТРАНСПОРТА

Автоматизация учета маршрутов и грузов автотранспорта – необходимая подсистема для работы предприятий, где занимаются какими-либо транспортными перевозками.

С помощью такой подсистемы можно автоматизировать контроль над транспортными перевозками, оптимизировать документооборот, а также отслеживать использование транспорта и его износ. Также данная подсистема позволяет ускорить работу сотрудников, так как интерфейс простой (рисунок 1), выполнение учетных операций, улучшает эффективность и позволяет вести аналитическую отчетность.

Рисунок 1 – Интерфейс документа «Путевой лист»

Вся основная информация подсистемы, например, о собственном транспорте, маршрутах, водителях хранится в справочниках конфигурации. Входная информация вносится пользователем в выбранный документ и при его проведении записывается в базе данных.

Для наблюдения за изменениями в подсистеме или контроля ведения учета существуют отчеты, которые выводят информацию пользователю подсистемы.

Я. В. Солодка (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ ПУТЕВЫХ ЛИСТОВ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Успешное развитие любого предприятия невозможно без автоматизации, которая основывается на использовании передовых информационных технологий. Предприятия, работа которых основана на автомобильных перевозках, особенно нуждаются в автоматизации учета путевых листов.

Целью разрабатываемой подсистемы учета путевых листов для типовой конфигурации является автоматизация контроля автомобильных перевозок, снижение трудозатрат, контроль топлива.

Для разработки подсистемы, кроме выбранного варианта решения – «1С:Предприятие», были рассмотрены другие варианты: «Универсальная Система Учета», «Учет путевых листов», «АвтоПеревозки». Сложный в использовании интерфейс и высокая стоимость исключили данные программы из выбора, было принято решение выполнять поставленную задачу в «1С: Предприятие».

В разработанной подсистеме ведется учет износа деталей автомобиля, таких как шины, хранится информация о водителе, кондукторах, если такие имеются, имеется возможность отслеживать эксплуатацию автомобиля, а также топливо, потраченное на рейс.

В данной подсистеме были определены роли, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов.

Подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования, а также перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

К. Н. Сусло (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А. В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

СЕРВИС УДАЛЕННОГО РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА DAAS

DaaS (Desktop as a Service) – сервис для предоставления удаленного, полностью укомплектованного, с программной стороны, рабочего места. Данное облачное решение позволяет безопасный доступ к удаленному рабочему столу с определенным (предустановленным) набором программного обеспечения.

Пользователи имеют возможность получить доступ к своей рабочей среде через любое устройство: компьютер, ноутбук, смартфон, планшет. При данной схеме, пользовательский гаджет выполняет функцию связывающего устройства (терминала), так как все вычислительные процессы происходят на стороне поставщика данной услуги. В связи с этим, пользователь становится независимым от аппаратных характеристик своей вычислительной системы.

Данный сервис будет успешно эксплуатироваться компаниями, которые поддерживают политику WFH (Work From Home), разъездными сотрудниками, которые пользуются рабочими ресурсами за пределами офиса, мелкими компаниями (стартапами), которые не желают производить затраты на аппаратное обеспечение для своих сотрудников и людям, которые предпочитают работать с различных девайсов – смартфон, планшет и т.д.

DaaS имеет ряд ключевых преимуществ:

- *безопасность*: обеспечение безопасности входа и облегчение процесса управления;

- *контроль потребления*: использование только тех ресурсов, которые были оплачены, что позволяет спрогнозировать расходы на ближайшие сроки работы;

- *масштабируемость*: гибкое управление ресурсами в зависимости от потребностей заказчика;

- *непрерывность*: предоставляет возможность для работы независимо от некоторых непредвиденных событий;

- *гибкость*: предоставление возможности подключения независимо от местоположения пользователя.

Также, сервис имеет некоторое количество недостатков:

- рост потребления интернет трафика;

- зависимость надежности сервиса от качества соединения;

- проблема совместимости с ОС на стороне пользователя.

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

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗА ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

На сегодняшний день компаниям, которые владеют различными транспортными средствами, необходим постоянный контроль и мониторинг за их транспортом в режиме реального времени. Для решения данной задачи разработано специализированное программное обеспечение, которое представляет собой веб-сайт с различным инструментарием, который дает широкий спектр возможностей для мониторинга транспортных средств. Для примера рассмотрим компанию, которая владеет нефтяными танкерами. На карте (см. рисунок 1) можно отслеживать текущую позицию танкера, а также просмотреть весь пройденный путь. Для этого используется плеер, расположенный в нижнем левом углу. Над плеером находится различная информация, такая как номер рейса, время, статус рейса, скорость, активность танкера.

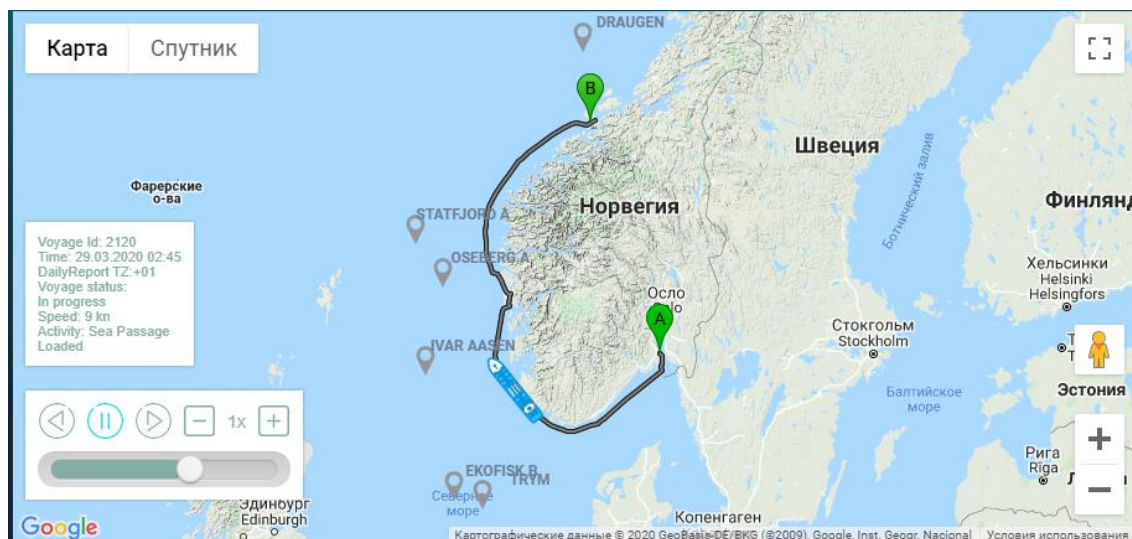


Рисунок 1 – Отрисовка пройденного пути танкера

Для построения маршрута и анимации используется Google Maps API, и для определения координат танкера используется GPS. Данными координатами управляет и приводит к нормализованному виду back-end часть. Бизнес логика приложения написана с использованием языка программирования Java и фреймворка Spring, а для хранения данных используется база данных PostgreSQL. Если говорить

о плеере, то для его функционирования используется JavaScript, и библиотека JQuery.

Также имеется информационная панель (смотри рисунок 2), которая в себе содержит различную информацию: скорость, измеряемую в узлах, график для отображения расхода топлива главным двигателем, таблицу с информацией о всех двигателях, установленных на танкере. В этой таблице можно увидеть мощность, загрузку и потребление топлива, а также его тип. Для построения графиков используется библиотека JavaScript – ECharts.

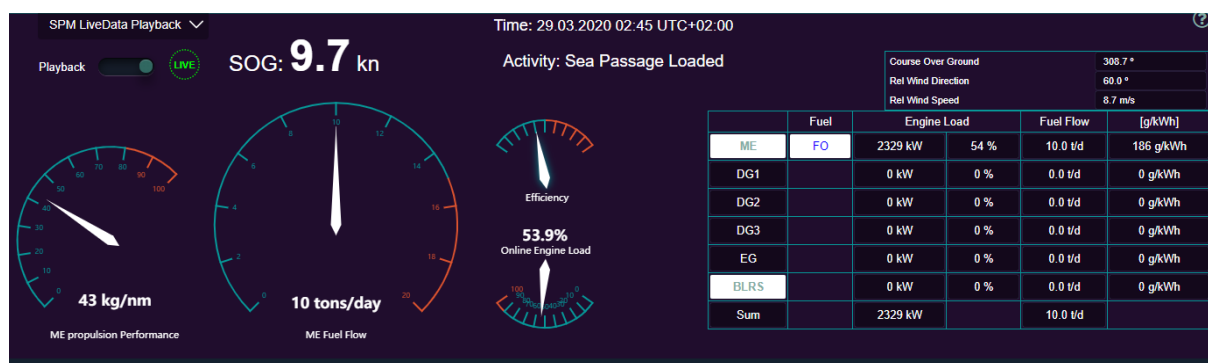


Рисунок 2 – Информационная панель

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

Науч. рук. **А. И. Кучеров**, магистр техн. наук, ст. преподаватель

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАК УСЛУГА (SAAS)

Разработка и поддержка программных продуктов – достаточно трудозатратное и дорогое удовольствие. Чтобы регулярно обновлять ПО или дорабатывать функционал под собственные нужды, иногда требуется целый технический отдел внутри компании.

Software as a service или SaaS – решение данной проблемы для пользователей. Это модель сотрудничества, при которой клиент получает готовое облачное решение, обслуживаемое компанией-провайдером, которая предоставляет доступ клиенту к основному функционалу через веб-приложение.

SaaS особенно хорошо подходит для малого бизнеса. В отличие от классической схемы лицензирования ПО, при использовании SaaS заказчик несет сравнительно небольшие периодические затраты, и ему не требуется инвестировать существенные средства для приобретения ПО и его поддержки, масштабируя требования к потреблению вверх и вниз на основе требований проекта и других факторов. Стоимость

больших систем технической поддержки пользователей и сложность проблем поддержки, возникающих в результате необходимости работы с несколькими платформами, значительно уменьшаются при использовании SaaS. Простота развертывания позволяет разработчикам начинающих компаний исправлять ошибки сразу после их обнаружения, что означает возможность исправления ошибок до того, как с ними столкнется подавляющее большинство пользователей.

Подавляющее большинство решений SaaS основаны на многопользовательской архитектуре. В этой модели для всех клиентов используется одна версия приложения с единой конфигурацией. Конфигурация приложения включает в себя настройки среды разработки и развертывание приложения, со списком всех внешних и внутренних ресурсов, задействованных в приложении. Сюда включаются базы данных, системы кеширования, хранилища файлов. Подобные конфигурации могут отличаться при развертывании приложения локально для разработки или тестирования. Для поддержки масштабируемости приложение устанавливается на нескольких машинах (горизонтальное масштабирование). Это контрастирует с традиционным программным обеспечением, где у клиентов устанавливаются несколько физических копий программного обеспечения - каждая потенциально из другой версии с потенциально различной конфигурацией.

Однако некоторые решения SaaS не используют многопользовательскую работу или используют другие механизмы, такие как виртуализация, чтобы экономически эффективно управлять большим количеством клиентов вместо многоуровневости.

Если вы пользовались интернет-службой электронной почты, такой как Outlook, Hotmail или Yahoo! Mail, то вы уже использовали SaaS. Используя эти службы, вы входите в вашу учетную запись через Интернет, часто через веб-браузер. Программное обеспечение электронной почты находится в сети поставщика служб, и ваши сообщения хранятся там же. Вы получаете доступ к электронной почте и хранимым сообщениям из веб-браузера с любого компьютера или устройства, подключенных к Интернету.

Одним из примеров SaaS является CloudGuard SaaS. CloudGuard SaaS может, например подключаться к Office 365 посредством учетной записи администратора и предоставления прав доступа к почте и файлам. Далее пользователю предоставляется большой список функций от проверки вложенных файлов и до обнаружения аномалий во время входа пользователей.

Пример данных обрабатываемых CloudGuard SaaS представлен на рисунке 1.

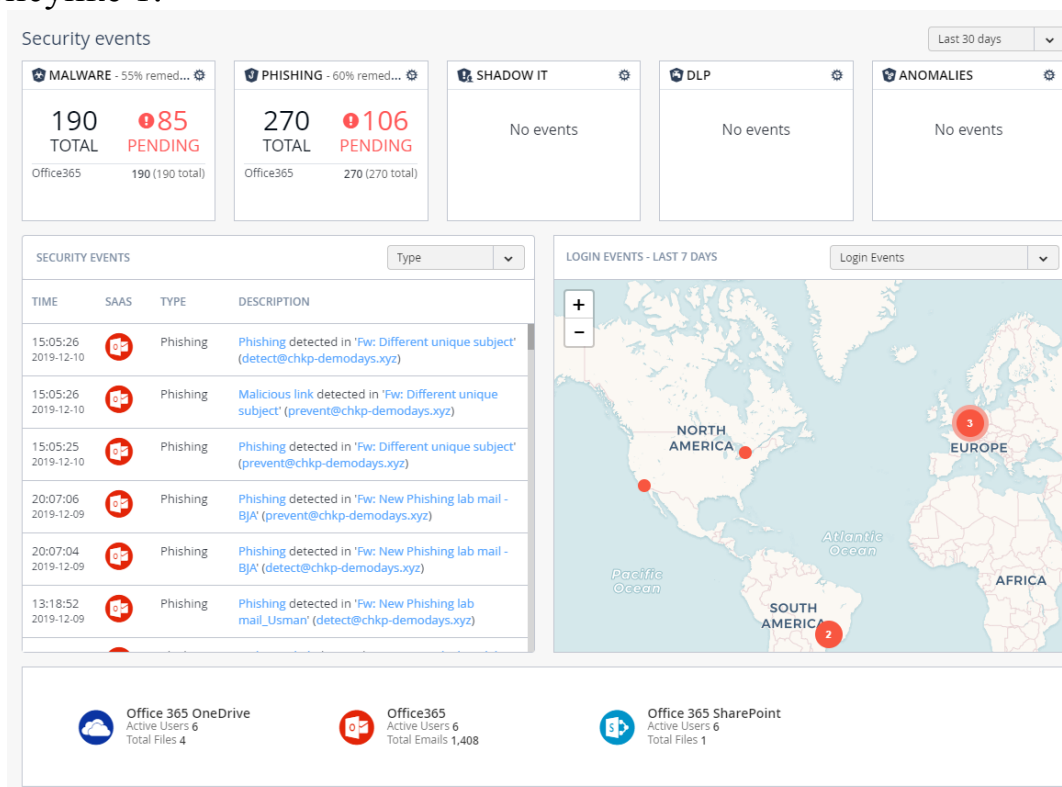


Рисунок 1 – Данные обрабатываемые CloudGuard SaaS

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

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА

Во всех развитых странах лидерство в информационной сфере определяется как стратегическое превосходство, обеспечивающее приоритет во всех других сферах – экономике, политике, культуре.

Рассматривая действующий сайт предприятия, можно сделать следующие выводы: сайт является чрезмерно информативным, так как там находится очень много лишней информации, не относящейся к деятельности предприятия. Целесообразно оптимизировать информационное наполнение сайта с целью придания большей визуализации. Полезной опцией может стать добавления консультативной формы, где каждый клиент может оставить заявку на услугу или предоставление информации.

Поставленные задачи можно реализовать с помощью языка программирования JavaScript. JavaScript был выбран, т.к он обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений, широко применяемый в браузерах, как язык сценариев, для придания интерактивности веб-страницам.

В результате выполнения работы были рассмотрены функциональные возможности, были описаны сценарии, спроектирована логико-информационная модель данных, была создана архитектура проекта. Так же рассмотрены возможные варианты построения и реализован оптимальный вариант решения поставленной задачи.

Были рассмотрены варианты функциональных возможностей

Основные роли перечислены ниже:

- Админ. Управляет клиентами и компаниями;
- Пользователь. Делает заказы компаниям;
- Компания. Получает и обрабатывает заказы от пользователя.

Список ниже содержит варианты использования, которые считаются важными (рисунок 1):

- Сделать заказ;
- Проверить заказа;
- Консультация;
- Изменение заказа.

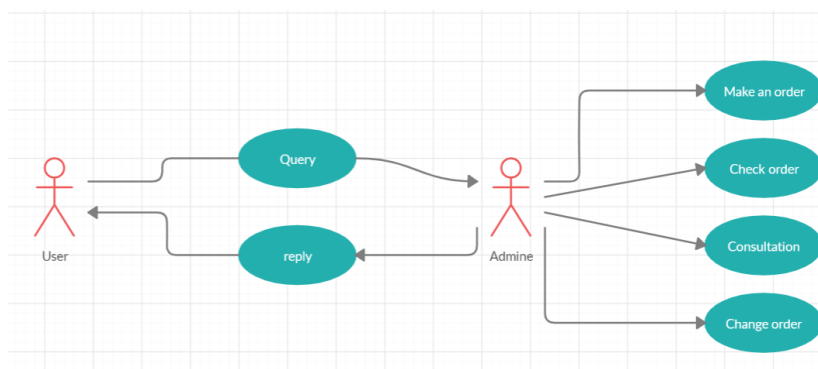


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования проекта

Другие варианты использования также определены, но помечены для дальнейшего исследования и подробностей о потоке событий в следующей итерации. Эти варианты использования включают в себя следующее (рисунок 2):

- Настройки профиля;
- Поиск информация;
- Список услуг;
- Отправка заказов.

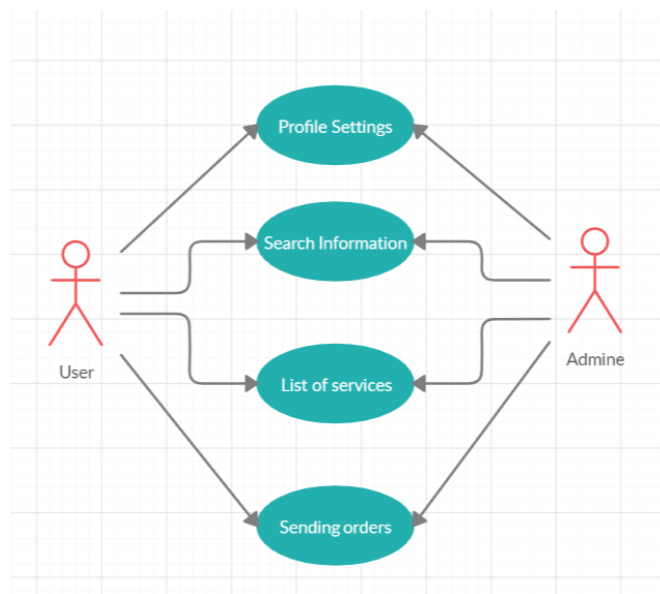


Рисунок 2 – Другая схема использования

Архитектура проекта состоит из нескольких частей: административной, пользовательской и серверной.

Административная часть отвечает за управление проектом, а именно - после регистрации заявки администратор должен проверить информацию о заявке и принять решение о разрешении или отклонении пользователя и заявки.

Пользовательская часть отвечает за выполнение заказов, проверку списка компаний, настройку их параметров, оставление отзывов, проверку информации о заказах.

Сервер содержит всю бизнес-логику сайта, а также логику для авторизации, обработки входных запросов и операций с базой данных.

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

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «АБИТУРИЕНТ ГГУ»

Центром тестирования УО ГГУ имени Ф. Скорины была поставлена задача разработки мобильного приложения для удобного доступа абитуриентов к справочным материалам центра и личному кабинету абитуриента. В ходе создания полноценного мобильного приложения возникает ряд проблем, связанных с разработкой и публикацией приложения в короткий срок, а также предоставлением полного функционала, аналогич-

ного сайту университета. На помощь приходит временное решение, называемое программной оболочкой («оберткой»).

Такой подход приобрёл большую популярность с возникновением потребности в наличии собственных мобильных приложений у большинства малых и средних предприятий. Следует отметить, что стоимость полной разработки даже на одной из двух лидирующих платформ Android и iOS становится нереальной для большинства предприятий. Описанная проблема имеет отношение к полноценным мобильным приложениям, созданным полностью с применением инструментов в родной среде. Значительно более дешёвым, но далеко не худшим вариантом выступает приложение-оболочка. Это решение было неоднократно опробовано компаниями по разработке мобильных приложений и показало себя довольно жизнеспособным.

Специализированное мобильное приложение, нацеленное на отображение одного адаптивного сайта, – так вкратце можно описать общее представление относящиеся к этому подходу. Внутри такого приложения находится веб-сайт, переделанный под мобильные устройства. С помощью родных компонентов операционной системы он может делать запросы к пуш-уведомлениям, геолокации и камере, и как приложение его можно просто распространять через магазины приложений.

Что необходимо для начала работы – качественный адаптивный сайт, который хорошо отображается на мобильных устройствах. Однако бывают и такие случаи, когда сайт не является полностью адаптивным и его отображение на мобильных устройствах получается достаточно неинформативным, тогда в ход вступает ручная обработка со стороны мобильного приложения. Необходимо заранее:

- Предусмотреть хранение данных в памяти устройства.
- Продумать варианты отображение при переключении ориентации.
- Решить проблему поведения приложения в случае недоступности или потери интернета.
- Проверить адекватность работы функционала сайта и собственный JavaScript-код.

Для реализации данного решения были использованы интегрированные среды разработки от создателей платформ: Android Studio (платформа Android) и язык Java, а также Xcode (платформа iOS) и язык Swift.

Software Development Kit (SDK) этих платформ имеют компоненты WebView, позволяющие создавать специальное окно для отображения веб-страниц или реализовать полноценную копию браузера.

Данный компонент взаимодействует с движком WebKit в наличии которого имеется различные свойства и методы. Последние версии WebView для Android используют движок от Chromium, но для обыкновенных задач большой разницы в этом нет.

В разметке интерфейса приложения основное место выделено под элемент WebView и затем дополнено нативными компонентами, такими как всевозможные виды навигационных меню, окна настроек, заголовки и отдельные компоненты интерфейса, заменяющие элементы веб-страницы, которые, в свою очередь, удаляются оттуда при помощи JavaScript или CSS инъекций. Под инъекцией подразумевается внедрение собственного кода в структуру сайта с целью корректировки, улучшения и оптимизации веб-страницы. В разделы сайта, в зависимости от его подразделов, были внесены индивидуальные технические и косметические изменения, улучшающие пользовательский опыт работы с приложением. Результат работы представлен на рисунках 1 и 2.

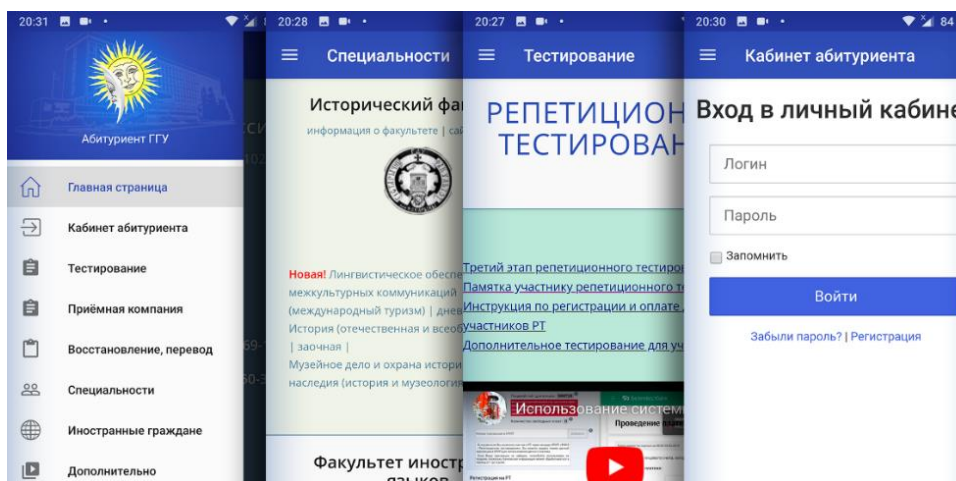


Рисунок 1 – Окна созданного приложения-оболочки

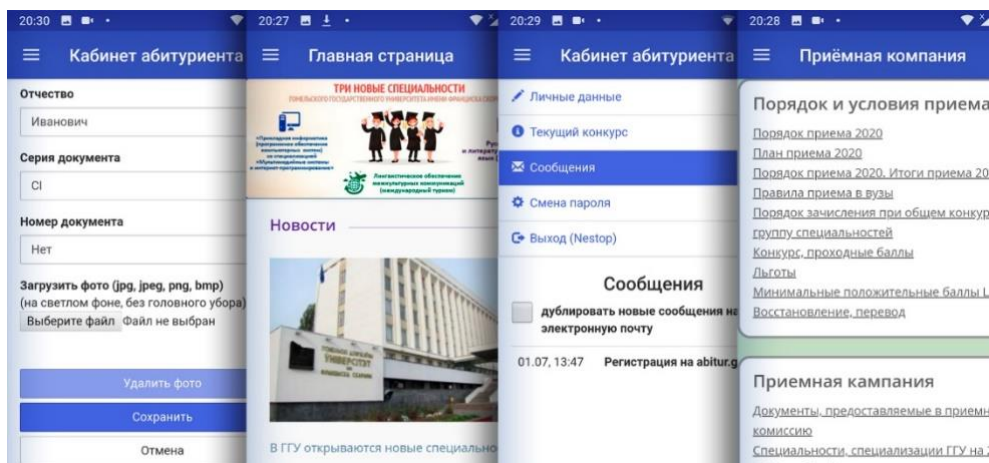


Рисунок 2 – Окна созданного приложения-оболочки

За время разработки приложения-оболочки был проанализирован полученный опыт и выделены следующие преимущества:

- Быстрота разработки, достаточно буквально трёх-пяти недель при должном опыте в используемых технологиях.

- Невысокая стоимость. Во много раз меньше в отличие от приложения, написанного с использованием полностью родных компонентов.

- Контроль содержания приложения через веб-страницу, без необходимости доработки.

- Отсутствует потребность реализации программного интерфейса на сервере.

- Отсутствует необходимость в значительной переделке дизайна.

- Тестирование сводится к минимуму, так как приложение работает со встроенным браузером, возможности которого везде практически однотипны.

Как и в любом решении, были так же выявлены недостатки приложений-оболочек:

- Полноценная адаптация дизайна для достижения высокого качества требует немалых усилий.

- Нестандартный интерфейс, работающий по другим принципам.

- Интерфейс является менее оптимизированным, чем у приложений, использующих родные компоненты среды.

- Присутствует необходимость писать нативный код платформы для полной поддержки сайта, что увеличивает время на разработку.

- Устройства с более старыми версиями операционных систем имеют риск некорректного отображения приложения.

Литература

1. Медникс, З. Программирование под Android. 2-е изд. / З. Медникс, Л. Дорнин, Б. Мик, М. Накамура – СПб.: Питер, 2013. – 560 с.

2. Apple Developer – Документация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developer.apple.com>. – Дата доступа: 15.04.2020.

3. Android Developers – Документация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developer.android.com/docs>. – Дата доступа: 19.04.2020.

4. Swift.org – Документация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://swift.org>. – Дата доступа: 20.04.2020.

5. Дейтел, П. Android для разработчиков. 3-е изд. / П. Дейтел, Х. Дейтел, А. Уолд – СПб.: Питер, 2016. – 512 с.

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

АРЕНДА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОДПИСОЧНЫЕ СЕРВИСЫ

На сегодняшний день подписочные сервисы не являются чем-то необычным. Слушать музыку или смотреть фильм онлайн гораздо удобнее, используя давно известные и успевшие зарекомендовать себя сервисы, такие как Netflix, Spotify, Apple Music и другие. Кроме того, большинство людей даже еду или одежду покупают, используя такой принцип. Подписочные сервисы нравятся потребителям из-за доступа к гораздо большему количеству контента, чем при едино разовых покупках. Например, целые музыкальные библиотеки вместо одного альбома или все новинки кино вместо одного фильма. Также данный вид реализации контента выгоден и для его поставщиков, потому что обеспечивают постоянную прибыль и легкую реализацию обновлений.

На глобальном рынке можно встретить три модели реализации подписочного сервиса:

1. Автопополнение расходников;
2. Коробочные решения;
3. Консьеж-сервис.

Модель автопополнения расходников используют такие крупные сервисы как Amazon или Walmart. По сути, система сама следит за расходом тех или иных товаров и сообщает о достижении критических малого количества или о том, что товар закончился. При этом покупатель по-прежнему сам выбирает товары и их количество.

При модели коробочного решения продавец сам решает, что необходимо включить в заказ, их можно разделить на две группы:

- Удовлетворяющие текущую потребность клиента, но в необычной форме;
- Обслуживающие мнимые потребности.

К первым относятся сервисы-конструкторы обедов, а ко вторым, например, сервисы, доставляющие развивающие игрушки для детей.

Третья модель существует где-то посередине между первыми двумя. Такие сервисы осуществляют регулярную доставку товаров и при этом берут ряд проблем клиента на себя. Покупатель может рассчитывать на индивидуальное предложение и ему напомнят о необходимости повторить заказ. Как правило, такого рода сервисы имеют уз-

кую направленность. Например, идея доставки корма для домашних животных или совсем оригинальные варианты регулярной доставки бритвенных станков.

Подписочные сервисы относятся к SaaS. SaaS (Software as a Service, англ. «Программное обеспечение как услуга») – описывает модель распространения прикладных программ или различных сервисов, при которой пользователи арендуют программное обеспечение онлайн вместо фактической покупки и установки его на своих компьютерах.

Ключевые преимущества аренды лицензионного программного обеспечения:

- Легальные программы – гарант безопасности и сохранности данных;
- Аренда программного обеспечения из облака обеспечивает получение самой новой версии;
- Возможность менять набор программ в зависимости от актуальных задач;
- Доступ осуществляется из любого удобного места, отсутствие привязанности к офису;
- Информационная и техническая поддержка разработчика;
- Первоначальные инвестиции и юридические риски равны нулю, вырученные средства можно направить на развитие.

В. И. Финов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Н. А. Аксенова**, ст. преподаватель

РЕАЛИЗАЦИЯ НАСТРАИВАЕМОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРИЛОЖЕНИЯХ SPRING

Задачей данного проекта является создание простого приложения с использованием фреймворка Spring, изучение различных его интерфейсов, создание безопасности на основе Spring Security.

В ходе работы было написано приложение из нескольких частей:

- Две модели: пользователь и его роли.
- Сервисы для пользователей и для ролей, с помощью которых будет происходить создание, поиск, или удаление ролей и пользователей.
- Сервис реализующий один из основных интерфейсов безопасности Spring, который контролирует поиск пользователей, просмотр

их ролей, а также выдачу пользователям особые привилегии к использованию тех или иных функций приложения – аутентификации.

– Класс настройщик наследник одного из классов Spring Security, который отвечает за переадресацию на сайте приложения в зависимости от имеющихся у пользователя ролей.

В ходе работы использовалось:

- Язык JAVA;
- Фреймворк Spring;
- Hibernate — самая популярная реализация спецификации JPA;
- H2 database
- Maven
- Thymeleaf

Для реализации были использованы компилятор Eclipse и сервер Tomcat.




Рисунок 1 – Вход пользователей

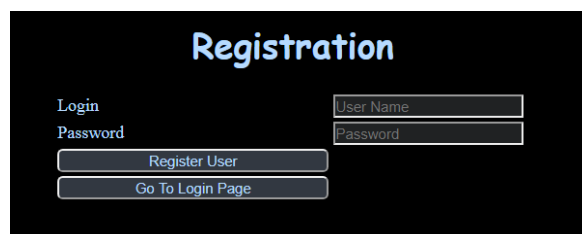


Рисунок 2 – Регистрация пользователей



	ID	Name(,) (1)	Count	Price	Action
TVs	1	Samsung Galaxy A30s	33	1323.00	Edit Delete
Mobile phones	2	iPhone 11	11	1234.00	Edit Delete
Appliances	3	iPhone 8	15	178.00	Edit Delete
Furniture	4	Horizont 32LE7511D	25	124.00	Edit Delete
Tools	5	Xiaomi Mi TV 4A 32 L32M5-SARU	216	157.00	Edit Delete
Body builders	6	Samsung UE32N5300AU	77	62.00	Edit Delete
Computers	7	Samsung SC20M2560JP (VC20M2560JPEV)	56	16.00	Edit Delete
Cars	8	Holt HT-VC-009	14	145.00	Edit Delete
Products	9	Samsung SC5241 VCC5241S30XEV	616	145.00	Edit Delete
All Products	10	Club eco	76	67.00	Edit Delete
New product					

Рисунок 3 – Главная страница, только для аутентифицированных пользователей

В ходе работы были изучены различные классы и интерфейсы Spring и Spring Security. Было разработано простое веб-приложение, а также регистрирование и логирование пользователей.

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

ПЛАТФОРМА КАК СЕРВИС (PaaS)

Платформа как сервис – вариант предоставления облачных вычислений и сервисов, когда потребитель получает возможность использовать функционал платформы, предоставляемой провайдером. Это могут быть базы системы управления баз данных, средства для тестирования и разработки, связующие веб-сервисы. При этом, при такой модели вся инфраструктура, включая вычислительные сети, сервера и сервисы управляются провайдером услуг. Он определяет набор и вид предоставляемых сервисов, позволяя их эксплуатировать потребителю и конфигурировать под свои нужды в рамках разрешенных конфигураций. Схема PaaS инфраструктуры изображена на рисунке 1.

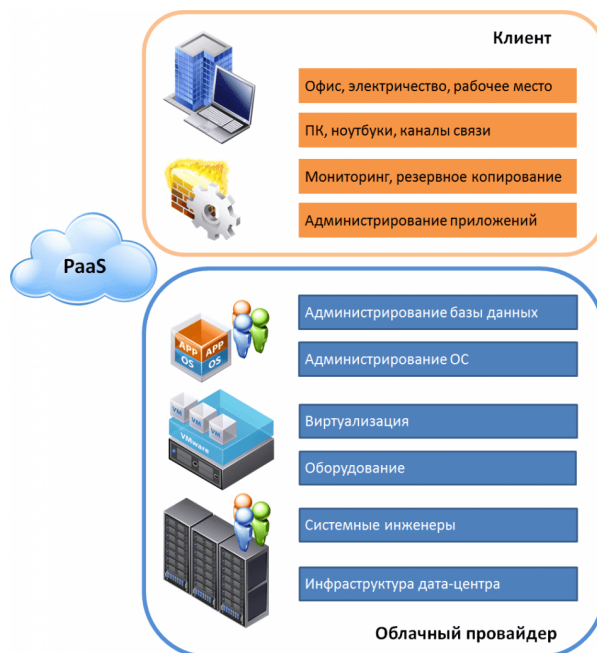


Рисунок 1 – Схема инфраструктуры PaaS

Провайдер облачного сервиса может взимать плату с потребителей в зависимости от уровня потребления. Тарифы устанавливаются по времени работы приложений потребителя, а также по размеру обрабатываемых данных, количеству операций и проведенных транзакций.

Многие поставщики услуг предлагают бесплатный пакет с фиксированным количеством запросов, по истечению которого начинается плата. Существует практика, когда многие приложения заказчика взаимодействуют с сервисами провайдера, что значительно упрощает разработку.

РaaS помогает избавиться от забот менеджмента над лицензиями, которые порой стоят просто колоссальные деньги, что губительно для бизнеса. Провайдер услуг РaaS предоставляют в пользование базовую инфраструктуру приложений и промежуточное программное обеспечение или инструментарий разработки и другие ресурсы. Потребитель в свою очередь управляет разрабатываемыми приложениями и службами, а поставщик облачных сервисов управляет всем остальным.

Поставщик РaaS строит и обеспечивает устойчивую и оптимизированную среду, в рамках которой потребители услуг устанавливают свои приложения и управляют набором данных. Потребители в свою очередь могут сосредоточиться на разработке и эксплуатации приложений, а не на создании и обслуживании серверов и инфраструктуры.

Основная часть продуктов на рынке РaaS ориентированы на разработку и поддержание веб-приложений. К одному из примеров можно отнести различные решения электронной коммерции. Такие платформы предоставляют функциональность для управления, редактирования складской инфраструктуры, а также возможности для компиляции и тестирования ПО, что в свою очередь увеличивает эффективность разработки.

Многие продукты РaaS ориентированы на разработку программного обеспечения. Эти платформы предлагают вычислительную и складскую инфраструктуру, а также текстовое редактирование, управление версиями, компиляцию и тестирование, которые помогают разработчикам создавать новое программное обеспечение быстрее и эффективнее. Продукт РaaS также может позволить командам разработчиков взаимодействовать и работать вместе, независимо от их физического местоположения.

Литература

1. Портал образовательных ресурсов “wiki.spu.ru” [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://wiki.vspu.ru/workroom/adb91/index>. – Дата доступа: 18.12.2019.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ДЕТАЛЕЙ И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА

Автоматизация учета деталей и технического состояния автотранспорта становится необходимой составляющей финансового успеха практически в любой организации, занимающейся автоперевозками и любой другой деятельностью, в которой автомобиль играет важную роль. Разработанная подсистема позволяет автоматизировать контроль технического состояния автомобиля и установленных на нем деталей, вести учет по эксплуатации автотранспорта, оптимизировать бизнес-процессы и документооборот. Помимо всех вышеописанных возможностей, данная подсистема позволяет сократить время выполнения учетной операции, снизить трудозатраты пользователей и повысить качество и эффективность учета, вести аналитическую отчетность.

Также, одним из достоинств разработанной подсистемы является интуитивно понятный интерфейс для работы пользователя (рисунок 1).

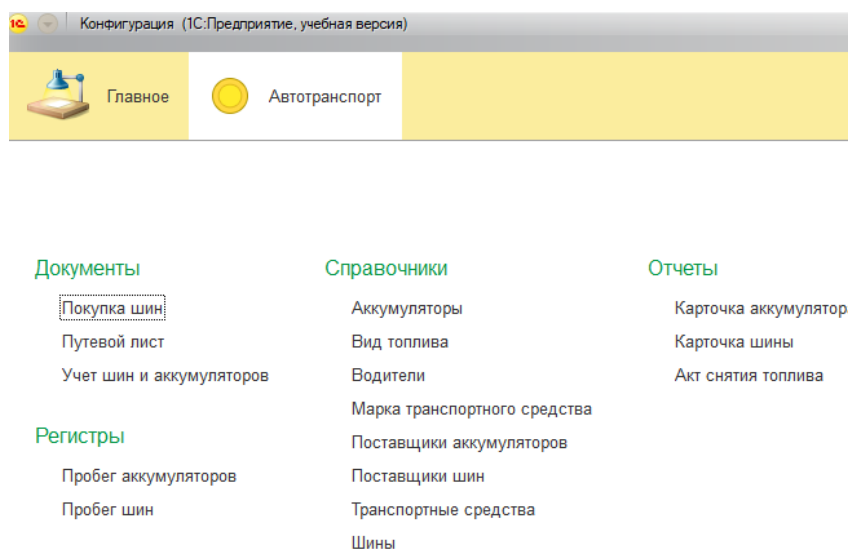


Рисунок 1 – Рабочий стол подсистемы «Автотранспорт»

Вся необходимая информация, например, о поставщиках шин, водителях и прочее, хранится в справочниках подсистемы.

Любая другая информация, например, о покупке шин, вносится в базу данных через проведение соответствующего документа, и является входной информацией.

Для ведения аналитической отчетности в данной подсистеме имеются специализированные отчеты, которые позволяют пользователю получить интересующую его информацию за конкретный период. Полученная информация является выходной.

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Необходимость в эксплуатации транспортных средств существует у каждой организации независимо от осуществляемых видов деятельности. Для компании, деятельность которых полностью зависит от автотранспорта, разработанная подсистема будет идеальным помощником.

Целью разрабатываемой подсистемы учета автотранспорта для типовой конфигурации является автоматизация контроля технического состояния автомобиля, быстрое заполнение путевого листа, контроль топлива.

Для разработки подсистемы, помимо выбранного варианта решения, в виде «1С: Предприятие», были рассмотрены 3 других варианта: «TransTrade», «ПК АвтоПлан», «АвтоПеревозки 4». Так как основными различающимися факторами были непонятный интерфейс для работы пользователя, а также высокая стоимость продукта на одно рабочее место, что будет весьма затратно для автоматизации большого предприятия, было решено выполнять поставленную задачу именно в «1С: Предприятие».

Для каждого автомобиля реализовано списание топлива по бакам, а также осуществляется контроль остатков топлива в автомобилях, правильность списания топлива для каждого автомобиля осуществляется согласно введенному пробегу автомобиля, указанному в путевом листе. В разработанной подсистеме ведется учет износа деталей автомобиля, таких как шины, аккумуляторы, хранится информация о водителе, закрепленного за автомобилем, имеется возможность отслеживать эксплуатацию автомобиля.

В разработанной подсистеме были определены роли, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов.

Разработанная подсистема имеет широкий функционал для администрирования и для обычного пользования. Подсистема имеет перечень ролей, которые имеют свой особый функционал.

В. Д. Шкрабков (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. В. Грищенко**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЁТА ДЕЙСТВИЙ ПРОДАВЦОВ УЛИЧНОЙ ЕДЫ

В связи с ростом количества точек продажи уличной еды, усложнился процесс контроля качества. Приложение позволяет автоматизировать все процессы, которые помогают осуществлять данный контроль, а грамотно спроектированная иерархия пользователей упрощает работу с системой.

Данная система представляет из себя клиент серверное приложение. Клиентом выступает браузер пользователя. Фронтэнд часть написана на Angular. Бэкенд – Rest API [1], написанный на языке java, при помощи Spring framework [2]. В качестве СУБД выступает mysql [3]. На рисунке 1 представлена схема взаимодействия компонентов системы, а также Jenkins [4] сервер.

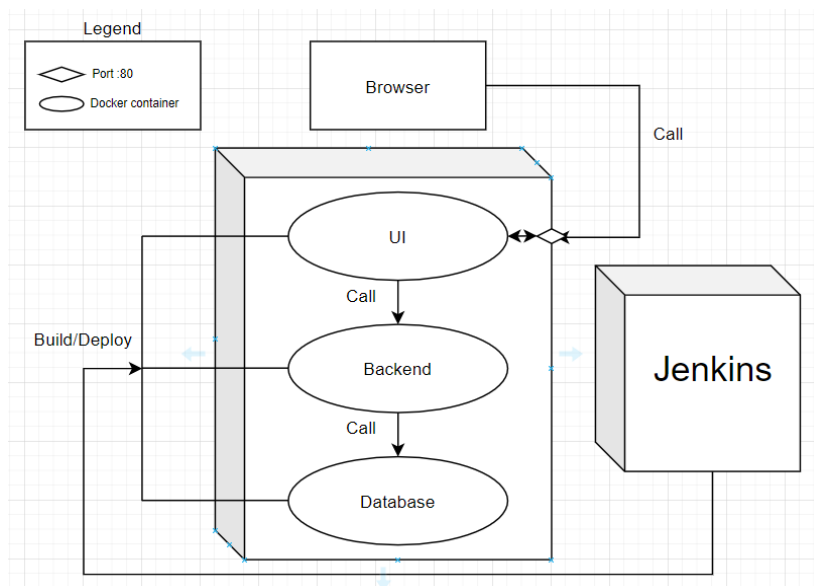


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов системы

Взаимодействие между серверной и клиентской частью происходит по протоколу HTTP. Данные передаются в JSON [5] формате.

Доставляться система будет на AWS сервера. В качестве системы непрерывной интеграции выступает Jenkins.

Для упрощения доставки приложения используются Docker [6] контейнеры. Каждый компонент системы (бэкенд, фронтенд, база данных) будет развернут в отдельном контейнере. Данный шаг позволяет разместить систему как внутри одного инстанса, так и на отдельных инстансах. В рамках дипломной работы все контейнеры будут размещены на одном инстансе, т.к. нецелесообразно задействовать дополнительные ресурсы.

Далее описан функционал приложения.

Описание ролей:

- Менеджер (FAO manager). Имеет доступ ко всем задачам.
- Координатор (National Project Coordinator NPC). Имеет доступ ко всем задачам, как и менеджер. В отличии от менеджера, имеет доступ только к данным относящихся к его стране.
- Оператор. Оператор может иметь от одной задачи.

Так же стоит отметить, что менеджер выполняет роль администратора, он может осуществлять глобальный контроль за всей системой:

- Редактировать список стран, организаций.
- Осуществлять контроль за координаторами.
- Составлять список вопросов для инспекций.

Основные задачи системы:

- Регистрация нового продавца.
- Создание новой карточки для продавца.
- Прием звонков.
- Инспекция продавца.

Форма приема звонка – это некоторый аналог жалобы. Если количество таких звонков достигло трех, то это сигнал того, что продавца необходимо проинспектировать. Инспекция осуществляется при помощи опроса. Список вопросов включает вопросы о безопасности торговой точки, оборудования, одежды, качества пищевых продуктов. Каждый ответ подразумевает значение 1 либо -1. Сумма по всем ответам представляется общим баллом (OSS). В случае отрицательного значения OSS, у продавца отнимается одна звезда. Звезды – основной показатель качества торговой точки, в контексте данного приложения. Продавец также может получить звезду если на протяжении трех месяцев на него не поступало звонков.

С точки зрения бизнеса данная система решает следующие задачи:

- Размещение информации о всех продавцах в одном хранилище.
- Система рейтинга, помогающая контролировать качество предоставляемой продукции.
- Система опросов упрощает процесс инспекции.
- Грамотно спроектированная иерархия ролей позволяет делегировать определенный набор задач каждому оператору.

Литература

- 1 REST // Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/REST> – Дата доступа: 14.04.2020
- 2 Spring framework // Spring [Электронный ресурс] – URL: <https://spring.io/projects/spring-framework> – Дата доступа: 14.04.2020
- 3 MySQL // Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MySQL> – Дата доступа: 14.04.2020
- 4 Jenkins // Jenkins [Электронный ресурс] – URL: <https://jenkins.io/doc/> – Дата доступа: 14.04.2020
- 5 JSON // Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JSON> – Дата доступа: 14.04.2020
- 6 Docker // Docker [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.docker.com/> – Дата доступа: 14.04.2020.

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

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Современные организации, предоставляемые какие-либо услуги, на сегодняшний день нуждаются в автоматизация учёта услуг. Учёт предоставляемых услуг, учет клиентов, учет заказов, поступление товарно-материальных ценностей (далее ТМЦ) ведётся на складах в разрезе материально-ответственных лиц. Отражение операций по приобретению, перемещению, списанию производится сотрудниками бухгалтерии.

Целью разработки такой системы для типовой конфигурации «1С: Предприятие» является создание автоматизированной системы, решающей задачи учёта услуг на предприятии.

Среди множества возможных инструментов для разработки подсистем был выбран программный комплекс «1С: Предприятие 8.2»,

как наиболее приемлемый и гибкий. Так для рассмотренных в ходе работы программных средств «SAP: ERP», «Парус: Предприятие 8», «Галактика: ERP» был выявлен ряд недостатков, свидетельствующих о непригодности этих систем для реализации данных задач. В то время как типовая конфигурация «1С: Предприятие 8.2» – идеально подходящая платформа для реализации проекта, так как создана в точном соответствии с нуждами большинства предприятий и белорусским законодательством.

Система учёта услуг осуществляет добавление и хранение данных об услугах, клиентах и заказах, ввод новых данных в оперативные документы, ведение складского учёта материально-ответственными лицами в карточках складского учёта, учёт поступления, списания и внутреннего перемещения ТМЦ, учёт реализации товаров, услуг.

В системе учёта услуг были определены роли для разрабатываемого решения, описаны основные сценарии пользования, составлены UML-диаграммы прецедентов, приведена информационно-логическая модель данных и архитектура проекта.

Полученная система имеет внушительный функционал и является отличным средством автоматизации учёта услуг на любом предприятии.

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

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДСИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Целью создания подсистемы является автоматизация производственных процессов учёта услуг и контроля заказов на предприятии, бухгалтерского, управленческого и оперативного учёта в единой информационной системе в соответствии с нормативно-правовыми актами Республики Беларусь и нормативными документами предприятия.

В подсистеме основная информация хранится в справочниках конфигурации. Так, например, для хранения справочной информации об услугах присутствует справочник «Услуги». Все позиции могут группироваться по определенным признакам в группы. Количество вложенных друг в друга групп в типовой версии не ограничено.

Входная информация в системе «1С: Предприятие» представлена документами, предназначенными для описания информации о совер-

шенных хозяйственных операциях или о событиях. Пользователь вносит информацию в выбранный документ, а факт его проведения означает, что событие, которое данный документ отражает, повлияло на состояние учёта. Например, документ «Оказание услуг» необходим для проведения операций по оформлению заказа.

Для контроля товарно-материальных ценностей в подсистеме учёта товаров предусмотрен регистр накопления.

Выходная информация в системе «1С: Предприятие» представлена отчётами, предназначенными для обработки накопленной информации и получения сводных данных в удобном для просмотра и анализа виде. В подсистеме оказание услуг были созданы отчёты «Отчет о ценах», «Карточка менеджера», «Оприходование товаров».

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

Науч. рук. **В. В. Грищенко**, ст. преподаватель

МООС-SYSTEM. МАССОВЫЕ ОТКРЫТЫЕ ОНЛАЙН КУРСЫ

Дистанционное обучение – это в первую очередь взаимодействие учащихся и учителя между собой на расстоянии (дистанционно), при этом такое ДО отражает практически все присущие учебному процессу компоненты (методы, цели, организационные формы, содержание, а часто и средства обучения) и реализуемое специфичными средствами телекоммуникационных технологий, предусматривающими интерактивность процесса обучения.

Впервые, термин массовый открытый онлайн курс (МООК) или massive open online course (МООС) появился у канадского преподавателя Дейва Кормьера (Dave Cormier) из Университета Острова Принца Эдварда.

Чтобы понять, что такое МООК, следует остановиться на базовых принципах, которые лежат в их основе. По своей форме МООК – это электронные курсы (учебно-методические комплексы), включающие в себя видео-лекции с субтитрами, текстовые конспекты лекций, домашние задания, тесты и итоговые экзамены. Авторами курсов являются преподаватели ведущих университетов. МООК опираются на активное участие и взаимодействие студентов с преподавателями и между собой.

Одной из важных характеристик МООК является наличие у каждого студента персональной учебной среды. Количество студентов, зарегистрированных на различные МООК, варьируется от нескольких сотен до

десятков и сотен тысяч. После изучения курса MOOK возможно получение официального сертификата...».

Данная система будет всегда актуальна, т.к. люди продолжают активно переходить на дистанционное обучение.

Моок-система представляет из себя Web-приложение с визуальной составляющей, серверной частью и базой данных.

Для создания системы был использован следующий стек технологий: Java 8 [1], Spring framework [2] (Data Jpa [5], Spring Boot, Spring Security), REST, MySQL [3], Maven, JS, JQuery, Ajax, Bootstrap.

Сценарий работы приложения:

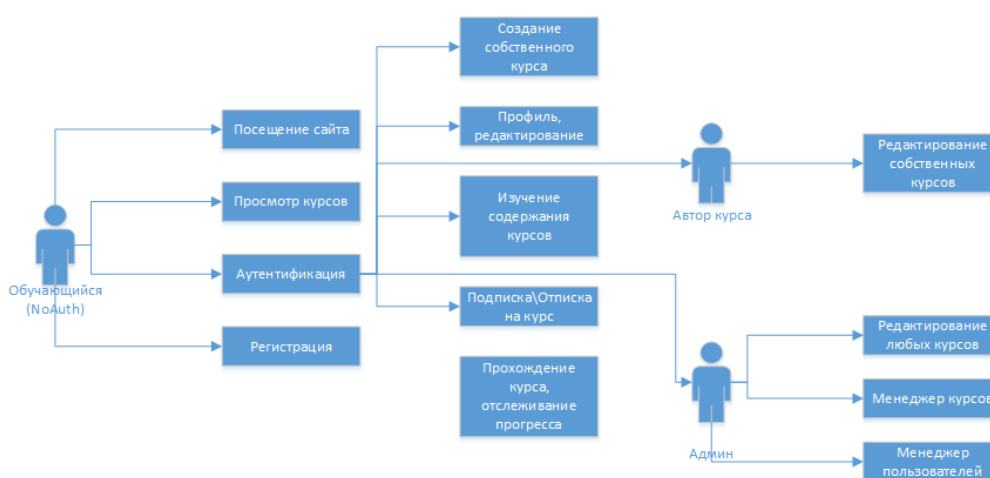


Рисунок 1 – Сценарий работы приложения

Базовые возможности пользователей:

- 1)Посещение сайта.
- 2)Профиль, возможность редактировать информацию в нём.
- 3)Просмотр курсов.
- 4)Изучение содержания курсов.
- 5)Подписка на курс, а также отписка с курса.
- 6)Прохождение курса и отслеживание своего прогресса.
- 7)Создание собственного курса.
- 8)Регистрация

В дополнение к базовым возможностям, авторы курсов могут:

1)Редактировать содержание своих курсов (информацию о курсе, главе, уроке и содержании урока).

В дополнение к базовым возможностям, админы могут:

- 1)Редактирование любых курсов.
- 2)Страницу менеджера курсов, имеют право удалить курс.

3) Страницу менеджера пользователей, имеют право изменить данные пользователя, кроме пароля, а также удалить его.

Заключение

Системы массовых открытых онлайн курсов будут актуальны всегда. Со временем моок-системы модифицируются, добавляются новые функции взаимодействия преподавателя и ученика. Появляются новые вариации. А во времена, когда людям необходима оставаться дома, на дистанционное обучение переходят все системы образования.

Литература

1 Java. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>. – Дата доступа: 08.10.2019 г.

2 Spring Framework. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework – Дата доступа: 08.08.2019 г.

3 SQL. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SQL>. – Дата доступа: 08.10.2019 г.

4 Git. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Git>. – Дата доступа: 08.10.2019 г.

5 Spring Data JPA. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/435114/> – Дата доступа: 08.10.2019 г.

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

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

СОЕДИНЕНИЕ С БАЗАМИ ДАННЫХ НА JAVA

Java Database Connectivity (JDBC) – это интерфейс прикладных программ (API), поставляемый с выпуском Java SE, который позволяет стандартизировать и упростить процесс подключения приложений Java к внешним системам управления реляционными базами данных (RDBMS).

По сути, приложения, написанные на Java, выполняют логику. Язык Java предоставляет средства для выполнения итеративной логики с использованием внешнего вида, условной логики с операторами `if` и объектно-ориентированного анализа с использованием классов и интерфейсов. Но приложения Java не хранят данные постоянно. Постоянство данных обычно делегируется базам данных NoSQL, таким как MongoDB и Cassandra, или реляционным базам данных, таким как IBM DB2 или Microsoft SQL Server.

JDBC разработан, чтобы сделать базу данных приложений Java независимой. То есть программа, написанная с использованием JDBC, будет работать с любой JDBC-совместимой базой данных. Это было Java-приложение, которое было протестировано с Apache Derby, и его можно уверенно развернуть на производственной базе данных IBM DB2. Однако между поставщиками баз данных есть различия, и эти различия необходимо абстрагировать. Инструмент для абстрагирования от этих различий известен как драйвер JDBC.

Когда Java хочет подключиться к базе данных, она вызывает интерфейс JDBC, известный как DriverManager, который загружает драйвер, который был специально написан поставщиком базы данных, к которой подключается программа Java. Этот драйвер содержит всю информацию, необходимую для подключения программы Java к базовой базе данных. Драйвер JDBC зависит от поставщика, поэтому драйвер JDBC MySQL отличается от драйвера JDBC Apache Derby.

Задача этих драйверов состоит в том, чтобы устранить различия между базами данных на техническом уровне, абстрагировать их от приложения и позволить разработчикам Java быть уверенными в том, что API-интерфейс JDBC, с которым они взаимодействуют, будет работать с любой JDBC-совместимой базой данных.

Основные шаги для подключения к базе данных JDBC:

- Загрузка драйвера JDBC.
- Получение URL базы данных.
- Использование JDBC DriverManager для подключения к базе данных.
- Создание оператора на основе SQL или объект PreparedStatement.
- Выполнение оператора в отношении базы данных.
- Обработка результатов и обработка любых исключений SQL.
- Закрытие всех подключений к базе данных или ресурсов, которые больше не используются.

Д. А. Юсипец (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Н. А. Шаповалова**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЁТА ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ В СИСТЕМЕ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.2»

Система 1С: Предприятие предназначена для решения задач по автоматизации оперативного учета и управления на предприятии. Она

широко используется в различных сферах деятельности и позволяет осуществлять настройку системы под конкретные особенности фирмы.

В ходе автоматизации учёта туристических услуг были разработаны следующие объекты конфигурации:

Подсистемы: Услуги, Материальные Ресурсы, Человеческие Ресурсы и Бухгалтерия. Подсистемы предназначены для построения интерфейса разрабатываемой конфигурации и позволяют выделить логические части, на которые разбивается прикладное решение.

Справочники: Отели, Услуги, Клиенты, Сотрудники и Материальные Ресурсы. Справочник Клиенты является простым и содержит фамилии клиентов турагентства. Справочник Сотрудники является справочником с табличной частью и включает следующие поля: должность, email и мобильный телефон сотрудника.

Для хранения информации о предоставляемых услугах создан иерархический справочник Услуги, который включен в одноимённую подсистему и содержит такие группы, как поиск подходящего для клиента тура, визовая поддержка, предоставление трансфера, а также оформление страхования.

Документ Путёвка предназначен для оформления путёвки и содержит реквизит Визовая Поддержка, а также табличную часть с полями Дата Поездки, Количество Дней / Ночей, Страна, Отель, Клиент, Менеджер, Скидка, Вид Отдыха и Тип Питания.

Для автоматического расчёта суммы в документе была создана внешняя процедура Расчёт Суммы, вызов которой осуществляется из самого документа. Для правильного расчёта конечной стоимости путёвки необходимо учесть следующие факторы: количество ночей, скидка в процентах, а также количество человек. Общий модуль для расчёта суммы выглядит следующим образом:

```
Процедура РассчитатьСумму (СтрокаТабличнойЧасти) Экспорт
    СтрокаТабличнойЧасти.СуммаСоСкидкой =
    СтрокаТабличнойЧасти.КоличествоНочей *
    (СтрокаТабличнойЧасти.КоличествоЧеловек *
    ((СтрокаТабличнойЧасти.Стоимость * (100 -
    СтрокаТабличнойЧасти.Скидка) / 100));
КонецПроцедуры
```

Регистр накопления Проданные Туры. Регистр накопления – это таблица, накапливающая информацию при проведении документов (приход / расход, обороты). Регистр накопления оборотов является более «специализированным» видом регистра накопления и позволяет

хранить только изменения ресурсов – обороты. Для реализации поставленной задачи используется данный вид регистра. Регистр создан для расчёта количества проданных путёвок.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА БЛАНКОВ СТРОГОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Автоматизация учета бланков строгой отчетности была разработана для обеспечения оперативного учета бланков строгой отчетности, где будет отражаться информация о видах бланков, количестве имеющихся, использованных, испорченных и списанных бланков, а также кому и когда бланки выдавались. В основе лежит база данных, обеспечивающая ввод и хранение записей по движению бланков. Программное обеспечение с базой данных создано в Microsoft Office Access. Данное приложение базы данных обеспечивает пользователю возможности по редактированию, просмотру и анализу данных предметной области, выбранной для автоматизации.

Использование созданного приложения по учету бланков строгой отчетности предоставит возможность сократить время, требующееся на ведение учета бланков, поиска информации, снизить вероятность потери информации и ошибок ввода, а также позволит оперативно получать отчетную информацию путем нажатия нескольких клавиш, тем самым обеспечивая продуктивность работы пользователя.

Применение созданной базы данных в виде полученного программного приложения значительно упрощает и ускоряет обработку отчетов бланков строгой отчетности, способствует повышению эффективности и качества учета этого вида документов. Благодаря созданному приложению пользователь базы данных имеет возможность ввода данных посредством форм, анализа и вывода данных в виде выходных документов.

Повышение производительности и эффективности труда также будет достигаться за счет того, что приложение имеет интуитивно понятный интерфейс и просто в использовании даже для неопытного пользователя компьютера. Данный программный продукт может

быть использован в любой организации, имеющей бланки строгой отчетности.

О. Д. Ющенко (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

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

ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА БЛАНКОВ СТРОГОЙ ОТЧЕТНОСТИ

В результате хозяйственной деятельности в УО «Детская музыкальная школа искусств №1 города Гомеля имени П.И.Чайковского» происходит оборот большого количества документации, в том числе и бланков строгой отчетности. Для хранения и обработки информации о бланках строгой отчетности часто используется ручной метод. В связи с этим сокращается производительность труда. Ручной учет занимает очень длительное время, кроме того, при ручном учете бланков строгой отчетности могут быть ошибки, что влияет на эффективность труда, а при автоматизации процесса можно свести к минимуму использование человеческих затрат и появление ошибок при обработке данных. Автоматизация в данной области будет вести автоматический учет бланков строгой отчетности при поступлении, выдаче, списании бланков и т.д. Это значительно сократит время на обработку информации и позволит быстро формировать необходимые отчеты.

Разработка автоматизированной системы «Учет бланков строгой отчетности» позволяет решить следующие задачи:

- уменьшение времени, необходимого для ведения документации;
- увеличение скорости обработки данных;
- уменьшение вероятности появления ошибок в работе связанной с человеческим фактором;
- правильность организации учета бланков строгой отчетности;
- вывод необходимых видов отчетностей на печать;
- повышение производительности труда;
- снижение нагрузки на персонал.

База данных содержит полную и достоверную информацию по учету бланков строгой отчетности. Информация об ответственных исполнителях является полной и достаточной для определения любого лица, работающего с бланками строгой отчетности.

У каждого лица имеется уникальный код, у каждой записи по учету движения бланков присвоен уникальный номер. В базе данных обеспечено хранение всех серий и номеров бланков.

Материально-ответственное лицо является основным пользователем создаваемой автоматизированной системы, ведет учет бланков строгой отчетности, обновляет и пополняет информацию по бланкам.

Внедрение автоматизированной системы «Учет бланков строгой отчетности» будет являться экономически выгодным проектом, так как увеличит производительность труда, снизит затраты, а пользование программой не вызовет сложностей у пользователей.

К. А. Якубов (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Д. Л. Коваленко**, канд. физ.-мат. наук, доцент

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ РАЗВИТИЯ АУДИО, ВИДЕО И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ»

Не так давно на базе факультета физики и информационных технологий ГГУ имени Ф. Скорины открылась экспозиция, посвященная истории развития аудио, видео и компьютерной техники. Для получения доступа к экспонатам и знакомства с экспозицией через Internet всех желающих, возникла необходимость разработать виртуальную экспозицию, оформленную в виде мобильного приложения, которое будет содержать все элементы экспозиции, их фотографии и описания с историей создания и применения того или иного экспоната.

Почему было выбрано мобильное приложение? Рассмотрим некоторые плюсы и минусы данного решения.

В отличие от адаптивных/мобильных веб-сайтов, работающих через браузеры, нативные приложения должны быть загружены с определенных порталов, таких как Google Play Market, App Store или других. Мобильные программы разрабатываются отдельно для каждой операционной системы, требуют установки, обеспечивают более быстрый доступ к содержимому.

К плюсам можно отнести следующие факторы:

1. Удобство. Анализ показывает, что приложения более популярны, чем аналогичные веб-сайты, поскольку более удобны. Они обеспечивают лучшее взаимодействие с пользователем, быстрее

загружают контент, проще в использовании. Кроме этого, имеют push-уведомления и дизайн, который более гибко совместим с разными размерами экрана.

2. Персонализация. Мобильные программы являются отличным решением для служб, которые требуют регулярного использования. Они позволяют пользователям создавать личные учетные записи, а также хранить важную информацию под рукой.

3. Работа в автономном режиме. Поскольку приложения требуют установки, они могут предоставлять доступ к своим функциям и контенту даже без подключения к Интернету.

Но у мобильных приложений так же есть и минусы:

1. Совместимость. Обеспечение надлежащего функционирования нативного приложения зависит от требований конкретной операционной системы. Это означает, что для каждой платформы (iOS, Android, Windows) нужна отдельная рабочая версия программы.

2. Поддержка, обслуживание. Когда приложение разрабатывается для нескольких различных платформ, его поддержка требует больше времени и денег. Необходимо регулярно предоставлять обновления, исправлять проблемы совместимости с каждым типом устройств. Кроме того, нужно всегда напоминать пользователям о необходимости установки новых обновлений [1-2].

Разработка мобильного приложения начиналась с проектирования базы данных, которая должна хранить в себе всю информацию об экспозиции: описания экспонатов, их фотографии, названия, категории и т.д. В качестве базы данных для проекта была выбрана база данных SQLite.

SQLite доступен на любом Android-устройстве, его не нужно устанавливать отдельно. SQLite поддерживает типы TEXT (аналог String в Java), INTEGER (аналог long в Java) и REAL (аналог double в Java). Остальные типы следует конвертировать, прежде чем сохранять в базе данных. SQLite сама по себе не проверяет типы данных, поэтому вы можете записать целое число в колонку, предназначенную для строк, и наоборот [3].

Структура базы данных была сформирована следующим образом: таблица со списком категорий экспонатов и таблица со списком самих экспонатов, их описания, наименования и названия изображений, которые им соответствуют.

Разработка мобильного приложения началась с приветственного экрана, на котором отображено название приложения, а также символика университета и факультета. После нажатия на кнопку «Начать

просмотр» открывается окно просмотра категорий экспонатов (рисунок 1). Для того, чтобы показать все категории, приложение подключается к базе данных и с помощью запроса получает массив всех категорий. Затем каждый элемент полученного массива записывается в отдельно сформированный блок категории, и данный блок помещается в общий список категорий на экране.

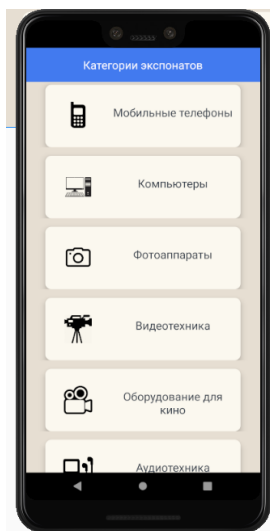


Рисунок 1 – Окно просмотра категорий экспонатов

Каждый элемент из списка категорий связан с группой элементов, которые соответствуют этой категории. При нажатии на любую категорию (для примера «фотоаппараты», «видеотехника», «хранение информации») пользователю открывается новое окно со списком экспонатов, соответствующих данной категории (рисунок 2).

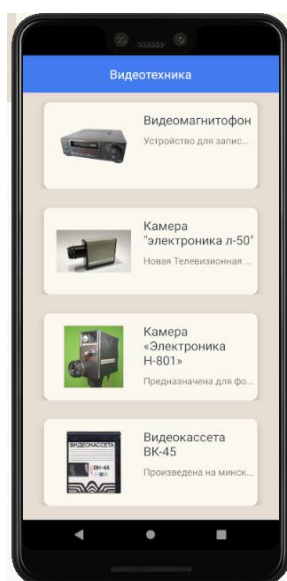


Рисунок 2 – Пример окна со списком экспонатов, соответствующих определенной категории

После формирования данного списка пользователь может уже непосредственно просматривать каждый экспонат подробнее. Каждый элемент списка связан с соответствующей записью в базе данных. При нажатии на любой экспонат (для примера «Стример» из категории «Хранение информации» или «Камера электроника л-50» из категории «Видеотехника») пользователю открывается окно просмотра подробной истории элемента, в котором он может увидеть название экспоната, категорию и прочитать историческую справку о данном экспонате.

Созданное приложение поможет пользователям виртуально познакомиться с экспонатами экспозиции и в случае заинтересованности, посетить факультет физики и информационных технологий ГГУ имени Ф. Скорины и увидеть экспонаты в «живую».

Литература

1. Гриффитс, Д. Head First. Программирование для Android / Д. Гриффитс, Д. Гриффитс – Питер: 2018. – 140 с.
2. Steele, J. The Android Developer's CookBook / J. Steele, N. To – Pearson Education - Inc. 2011. – 256 p.
3. Пискунов, А.Г. Руководство по SQLite для пользователей Windows / А.Г. Пискунов. – 59 с.

А. С. Яросевич (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **В. В. Грищенко**, ст. преподаватель

СИСТЕМА УЧЕТА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ НА БАЗЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Введение

Если вспомнить что было 5 лет назад, то можно заметить, как сильно с тех времен поменялось отношение к архитектуре микросервисов. Сначала микросервисы были очень популярны. [1] После успеха таких компаний как Amazon и Netflix разработчики приняли решили, что фактически микросервисная разработки ничем не отличается от разработки приложений. В настоящее время большинство осознают, что микросервисы являются по сути новым архитектурным стилем, который очень эффективен для решения большинства задач, но они также имеют свои плюсы и минусы. [2]

Основа

Целью данного веб-приложения является повышения финансовой грамотности клиентов, которые будут в дальнейшем пользоваться данным продуктом. Что по итогу развития финансовой грамотности предоставляет возможность сохранять и улучшать финансовое благополучие.

Со стороны разработки используется принцип проектирование систем на базе микросервисной архитектуры. Для совместной работы микросервисов применяется набор основных практик и паттернов из мира микросервисной архитектуры. [3] Большинство из этих подходов представлены в Spring Cloud (благодаря интеграции с продуктами Netflix OSS) — на деле это дополнительные библиотеки, которые расширяют возможности Spring Boot. Схема взаимодействия микросервисов представлена на рисунке 1.

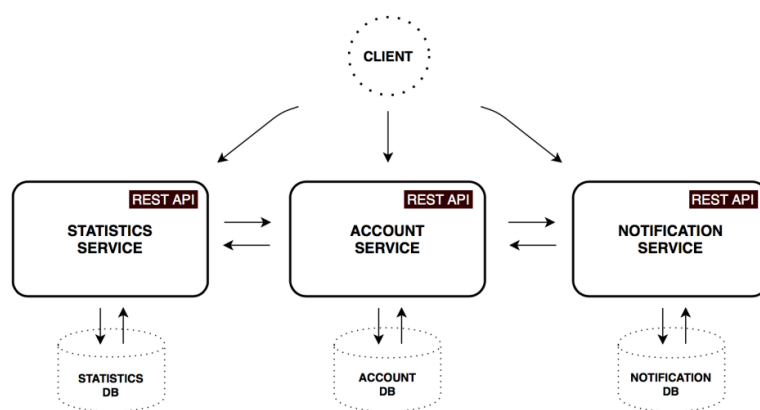


Рисунок 1 – Схема взаимодействия микросервисов

Приложение состоит из трех главных микросервисов, каждый отвечает за определенную бизнес-логику. Для каждого микросервиса предоставлена отдельная база данных, поэтому доступ к данным возможно получать через API приложения. [4]

Как основную базу данных для каждого микросервиса используется MongoDB.

Аккаунт сервис – отвечает за реализацию бизнес-логики и валидации по сохранению накоплений, расходов и доходов, а также имеет возможность настраивать аккаунт.

Аккаунт сервис имеет следующий функционал:

- 1) для указанного аккаунта получать необходимые данные;
- 2) получать данные для текущего аккаунта;
- 3) получать данные для аккаунта, который используется для демонстрации;
- 4) сохранение текущих данных аккаунта;
- 5) регистрация нового аккаунта.

Сервис сбора статистики – позволяет делать расчет основных параметров аккаунта, конвертирует значения к единой валюте и сохраняет данные в удобном виде для дальнейшего анализа. Полученный результат будет использоваться для отображения статистики пользователю и метрики за прошедшее время, а также для простейших прогнозов будет отображаться экстраполяция.

Сервис сбора статистики предоставляет следующий функционал:

- 1) для указанного аккаунта получать его статистику;
- 2) для текущего аккаунта получать статистику;
- 3) для демонстрационного аккаунта получать статистику;
- 4) создание и обновление временной точки для выбранного аккаунта.

Сервис уведомлений – позволяет хранить настройки уведомлений (периодичность напоминаний, как часто делать бэкапы). Осуществляет рассылку электронных сообщений по расписанию, предварительно собрав нужные данные у необходимых сервисов, если это требуется.

Сервис уведомлений выполняет следующие задачи:

- 1) получать настройки уведомлений для данного аккаунта;
- 2) сохранять настройки уведомлений для данного аккаунта.

Общение между сервисами упрощено за счет использования только синхронных rest-запросов.

Заключение

Отказоустойчивость приложения было достигнуто путем использования микросервисной архитектуры. Этот подход проектирования приложения, при которой несколько сервисов общаются друг с другом определенным образом, при помощи RESTful web-сервисов. [5] Главной чертой является то, что каждый микросервис позволяет разворачиваться и обновляться независимо друг от друга.

Литература

1 Микросервисная архитектура // Википедия [Электронный ресурс] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Микросервисная_архитектура – Дата доступа: 22.03.2020.

2 Spring Cloud // Spring [Электронный ресурс] – URL: <https://spring.io/projects/spring-cloud> – Дата доступа: 22.03.2020

3 Веб-служба // Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Веб-служба> – Дата доступа: 22.03.2020

4 MongoDB // Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/MongoDB> – Дата доступа: 22.03.2020

5 REST // Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/REST> – Дата доступа: 22.03.2020

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДОГОВОРОВ В СИСТЕМЕ «1С: ДОКУМЕНТООБОРОТ»

В системе «1С:Документооборот» предусмотрена автоматизация всего жизненного цикла договоров:

- создание
- согласование
- учет связанных документов
- продление
- исполнение обязательств
- контроль сопроводительных документов
- расторжение
- контроль возврата переданных экземпляров.

В настройках любого вида внутреннего документа можно установить флажок «Является договором», в результате чего все документы данного вида будут считаться договорами. Договора представлены в группе внутренних документов Договорные документы.

Рассмотрим пример подготовки договора и процесса согласования.

Для большей автоматизации этого процесса возможно:

- использовать шаблоны файлов для всех видов договоров, которые используются в университете (планируется в дальнейшем по запросу);
- настроить заполнение всех созданных шаблонов файлов;
- по мере обращения будут пополняться шаблоны внутренних документов.

Для автоматизации сложного согласования договоров можно использовать возможности смешанного (последовательно-параллельного) согласования «Процесс Согласование» (рисунок 1).

Для процесса Согласование, предусмотрено три варианта маршрутизации:

1. Всем сразу (параллельное согласование);
2. По очереди (последовательное согласование);
3. Смешанно (параллельно-последовательное согласование).

Например, смешанное согласование позволяет реализовать регламент обработки договора, по которому договор могут параллельно согласовывать главный бухгалтер и юрист, после них – ректор или проректор, курирующий данное направление.

Процесс можно создавать непосредственно из карточки (например, исходящего документа) при помощи подменю Отправить. В качестве согласующих лиц можно указать как пользователей, так и роли. Рекомендуется указывать «Срок», который отведен на согласование.

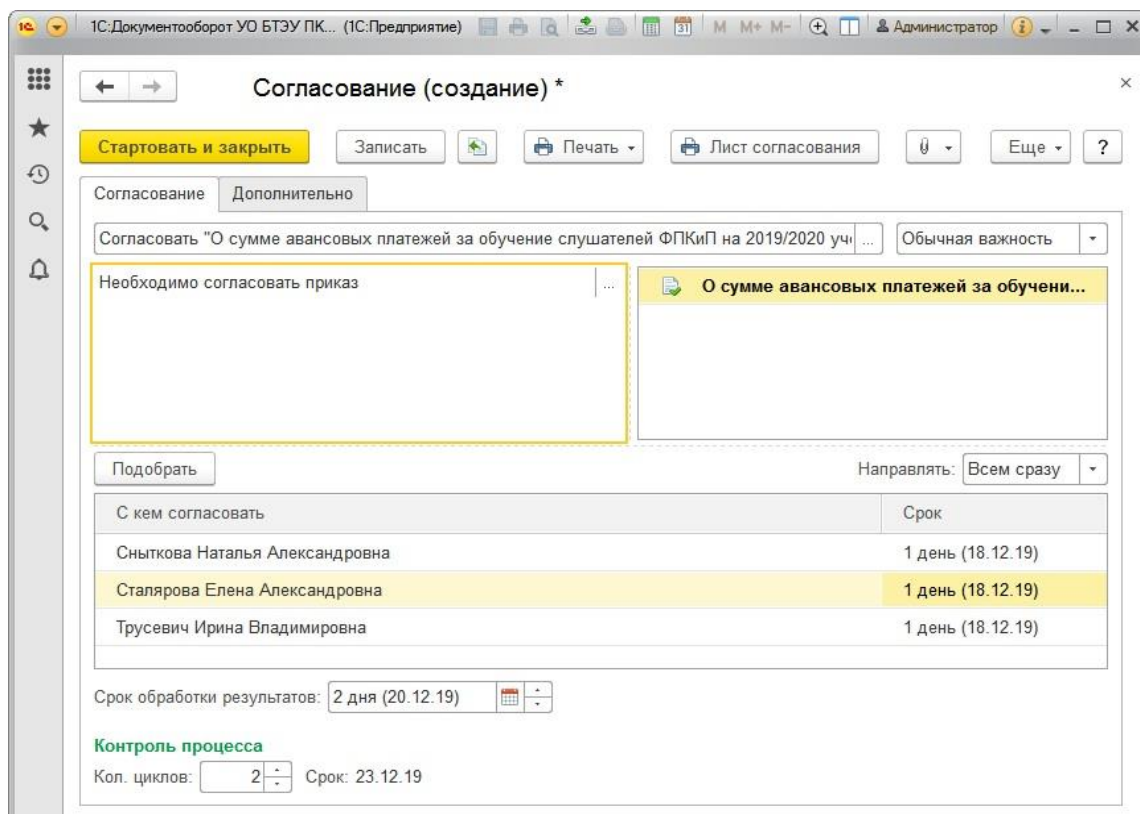


Рисунок 1 – Пример согласования договора

Выполнение согласования. В рамках этого процесса согласующие лица могут принять одно из трех предусмотренных решений:

- согласовано
- согласовано с замечаниями
- не согласовано.

Процесс согласования завершается по-разному в зависимости от результатов согласования:

– если все согласующие выполнили свои задачи с положительным результатом, процесс завершается сразу. Автор получает задачу «Ознакомиться с результатом согласования», но она не влияет на результат выполнения процесса.

– если результат – «Не согласовано» или «Согласовано с замечаниями», согласование завершится только после того, как автор выполнит задачу «Ознакомиться с результатом согласования».

В. С. Ястремская (ГГУ имени Ф.Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е. Е. Пугачёва**, ст. преподаватель

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ «АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЕТА ДОГОВОРОВ В ОРГАНИЗАЦИИ КЖРЭУП «СОВЕТСКОЕ»

Для организации эффективной работы с данными КЖРЭУП «Советское» необходимо скоординировать деятельность по сбору и обработке информации; определить основные виды данных и основные направления развития технологии обработки информации; осуществить полноценный электронный учет договоров.

К программному средству выставляются следующие требования: данные не должны теряться; должна быть предусмотрена гибкая система помощи с возможностью вывода справочного руководства на печать; должно быть предусмотрено наличие развитых систем меню и оконного интерфейса пользователя; сохраняемые данные должны оставаться корректными; интерфейс должен быть простым, удобным, понятным.

Чтобы получить качественный программный продукт для КЖРЭУП «Советское» следует четко соблюдать этапы разработки базы данных:

- проведение анализа функционирования системы. Следует изучить какая именно информация должна содержаться в справочниках, чтобы удобно сконцентрировать её в одном месте;
- создание функциональных возможностей. Информация, которая храниться в справочниках должна легко и удобно отображаться пользователю в отчете. С этой целью нужно разработать диаграммы прецедентов, учитывая пожелания и возможности пользователя;
- создание макета договоров. На данном этапе приступаем непосредственно к реализации автоматизации средствами программы 1С:Предприятие;
- тестирование проекта. Это очень важный этап. Ошибки работы, некоммуникабельный интерфейс – все это причины сбоев работы проекта, что может вызвать недоверие и противоречивость информации. Этот этап должен исключить все недочеты, чтобы работа в организации КЖРЭУП «Советское» была быстрой и стабильной.

В. С. Ястремская (ГГУ имени Ф.Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Е. Е. Пугачёва**, ст. преподаватель

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ДОГОВОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ КЖРЭУП «СОВЕТСКОЕ»

Предприятие КЖРЭУП «Советское» занимается предоставлением жилищно-коммунальных услуг и обеспечением затрат на их оказание, порядком начисления платы за оказание услуг, порядком возмещения расходов, осуществлением услуг по санитарному содержанию вспомогательных помещений жилого дома.

Среди наиболее трудоемких участков энергоотдела особое место занимают автоматизация учета договоров. Для работы на данном участке необходимы высокая точность, аккуратность, максимум внимания и своевременное выполнение всех операций. В роли объектов учета могут выступать десятки или сотни человек, по каждому из которых нужно учитывать и обрабатывать достаточно большие объемы данных.

Процесс автоматизации учета договор в отделе энергосбыта не автоматизирован, все договора заполнялись вручную, эта работа достаточно объёмная и вероятность ошибок достаточно велика.

В ходе анализа были выделены документы, где хранятся необходимые данные: контрагенты; договор (тепло); служебные помещения; тарифы энергосбыта; распределение по статьям затрат.

После проведенного анализа предметной области было создано приложение «Автоматизация учета договоров на предприятии КЖРЭУП «Советское» (рисунок 1).

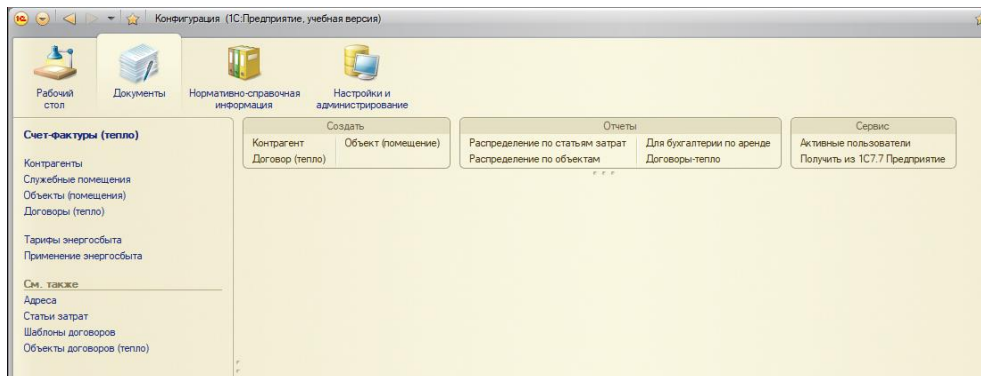


Рисунок 1 – Главное окно приложения

Приложение адаптировано под конкретное предприятие и имеет большое количество встроенных функций. Также оно не требует предварительной настройки системы и полностью соответствует законодательству Республики Беларусь.

Секция 4 «Методика преподавания физики»

Председатели:

Шершнев Евгений Борисович, канд. техн. наук, доцент

Шалупаев Сергей Викентьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент.

Д. Д. Иноземцева (ГГУ имени Ф. Скорины)

Науч. рук. **А. Н. Годлевская**, канд. физ.-мат. наук, доцент

МОТИВАЦИЯ УЧАЩИХСЯ К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ НА УРОКЕ И РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ИГРЕ

В нормативно-правовых документах, регламентирующих изучение физики в средней школе, четко очерчен круг задач, которые должны быть решены за время обучения. В их число входит и развитие логического мышления учащихся.

Однако научить можно только тех, кто хочет учиться. К сожалению, все чаще учителям приходится сталкиваться с отсутствием интереса к изучению школьных предметов, в том числе и физики. Для преодоления этой проблемы, затрудняющей решение всех других задач образовательного процесса, необходимо, чтобы учитель владел различными способами активизации учебной деятельности учащихся, педагогическими приемами, нацеленными на пробуждение у учащихся сообразительности и заинтересованности, которые в дальнейшем смогут превратиться в стимул к получению новых знаний, навыков и умений. К числу таких средств относят качественные и количественные задачи, которые можно использовать на уроках разного типа и во внеурочной деятельности. Часто учащиеся боятся браться за решение задач не потому, что в недостаточной мере изучили теоретический материал, а из-за того, что психологически не адаптированы к такой деятельности. Преодолеть это препятствие можно, встраивая решение качественных и количественных задач с интересным учащимся содержанием в образовательный процесс при изучении нового материала и посредством проведения уроков-зачетов в нетрадиционной форме.

Учащиеся младшего и среднего школьного возраста в ходе уроков охотно отзываются на предложение участвовать в командной игре. Выбирая интересную учащимся форму организации игры и наполняя

ее сценарий интересными заданиями учитель может способствовать повышению интереса и мотивации учащихся к изучению физики, помочь детям, которым объективно сложно усвоить материал, а также вовлечь в общую работу детей со способностями, которым скучно выполнять рутинную работу. Играть можно на различных этапах урока, но лучше всего – при повторении и закреплении изученного материала.

Подготовка таких уроков и мероприятий полезна и учителю: он знакомится с новыми педагогическими техниками управления деятельностью учащихся, расширяет свой кругозор, развивает креативные способности, составляя интересные задания, при выполнении которых учащимся нужно не только иметь формальные знания, но и уметь их комбинировать при поиске ответов на вопросы и т.п. Совокупным эффектом может стать углубление и систематизация знаний и умений учащихся, развитие их коммуникативных и вербальных навыков, повышение профессионализма учителя.

Автором настоящей работы подготовлен сценарий игры «Лото», целью которого является повторение и углубление знаний учащихся восьмого класса по разделу «Тепловые явления». Вопросы для игры составлены на основе содержания учебника [1], дидактических материалов для учащихся и других источников, например, [2]. Предлагаемая учащимся игра способствует непринужденному запоминанию материала. Опишем сценарий в сокращенном виде.

Учащиеся делятся на пять команд, каждой из которых выдается раздаточный материал в форме карточек с таблицей, содержащей 10 чисел, соответствующих номерам вопросов, на которые команда должна будет ответить в течение урока. Набор чисел от 1 до 50 распределен по пяти карточкам так, чтобы уровень сложности заданий для всех команд был одинаковым. Командам выдается также комплект жетонов с номерами вопросов и листочки для оформления ответов в виде текста, формулы, указания единицы измерения, графика и др. Ведущий вытаскивает бочонок с номером вопроса. Команда, в карточке у которой есть этот номер, должна ответить на заданный учителем вопрос и закрыть жетоном номер на карточке. Если команда дала верный ответ на вопрос, она получает бочонок и закрывает соответствующий номер в карточке, а жетон передается ученику, ответившему на вопрос. На обсуждение вопроса дается 30 секунд, после чего представитель команды у доски отвечает на вопрос, зарабатывая личный балл. Если команда не справляется с вопросом, то любой представитель других команд может ответить на него, добавляя балл

в свою копилку. Команда, не справившаяся с вопросом, может получить дополнительный вопрос. Если и на дополнительный вопрос ответ не будет найден, балл, начисленный за один из правильных ответов аннулируется (бочонок снимается с карточки). Побеждает команда, которая раньше других закрывает свою карточку бочонками (при условии всех правильно отвеченных вопросов). Остальные команды продолжают игру до полного заполнения карточек. После завершения игры подводится итог: объявляются лучшие команды и лучшие игроки, которых определяют в зависимости от числа накопленных личных жетонов. Принимая во внимание полноту и качество ответов, данных учащимися, учитель анализирует ответы и выставляет отметки в классный журнал, а также дает рекомендации относительно доработки материала и подготовки к следующему уроку.

В связи с невозможностью помещения полного списка вопросов, подготовленных к уроку, приведем некоторые из них:

– Может ли космонавт, сидя у иллюминатора космического корабля, погреться на солнышке? Ответ обоснуйте.

– Ножницы и карандаш, лежащие на столе, имеют одинаковую температуру. Какой предмет окажется холоднее на ощупь? Обоснуйте ответ.

– Какой дом легче обогреть зимой – деревянный или каменный, если толщина стен в них одинаковая? Почему?

– В каком доме прохладнее жарким летом – в деревянном или кирпичном? Почему?

– На сколько градусов изменится температура свинцового тигля массой 0,5 кг после получения 120 Дж тепла?

– Объясните назначение стеклянных рам в парниках.

– Почему теплицы не держат летом ни постоянно открытыми, ни постоянно закрытыми?

– Чтобы суп или каша медленно остывали, их накрывают шубой. Лед, чтобы он не таял быстро, тоже закутывают в шубу. Мы же шубу надеваем, чтобы не замерзнуть. Нет ли противоречия в приведенных примерах?

– Почему кастрюля с водой не плавится и не теряет своей формы, когда в ней кипятят воду на газовой плите, а после того как вся вода выкипела, та же кастрюля за несколько минут становится непригодной для использования?

– Почему удастся испечь картофелины, помещая их в угли почти потухшего костра?

– Объясните, почему купальщику, вышедшему из реки, кажется, что температура воздуха понизилась за время его купания?

– Почему запрещено разжигать костер, в котором плохо горят дрова, выплескивая на них бензин из канистры?

– Почему зимой морозные узоры образуются на внутренней, а не на внешней поверхности окна, не оборудованного стеклопакетом?

– Почему на стеклах стеклопакетов морозные узоры не образуются?

Анализируя этот неполный перечень вопросов, несложно заметить, что для ответа на них формально заученных знаний недостаточно, нужно применить их в необычной ситуации и сформулировать развернутый, логично обоснованный ответ. Для поиска ответов на некоторые вопросы придется найти дополнительную информацию в справочных таблицах.

Практическая апробация настоящей авторской разработки планируется при работе с учащимися после начала самостоятельной педагогической деятельности.

Литература

1. Исаченкова, Л. А. Физика: учеб. для 8 класса учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, В. В. Дорофейчик; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск: Народная асвета, 2018. – 174 с.

2. Лебедева, И. В. Шкатулка качественных задач по физике/ И. В. Лебедева. – [Электронный ресурс]: <https://iralebedeva.ru/physic15.html>.

С. С. Лубцов, В. А. Никитюк (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **Ю. В. Никитюк**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА И ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ANSYS WORKBENCH

Необходимым условием создания высокотехнологических изделий является применение компьютерного моделирования, а изучение студентами соответствующих технологий обеспечивает возможность приобретения практических навыков расчета различных технологических процессов и устройств, которые будут востребованы в их дальнейшей профессиональной деятельности.

Продукты компании ANSYS имеют широкое распространение на рынке программного обеспечения для компьютерного моделирования. В настоящее время ведущие компании мира используют программное обеспечение ANSYS при создании своих наукоемких изделий. В число клиентов ANSYS входит первая десятка промышленных гигантов из числа ста наиболее успешных компаний мира. ANSYS используется на таких известных предприятиях, как BMW, Boeing, БелАЗ, Caterpillar, Daimler-Chrysler, FIAT, Ford, General Electric, Lockheed Martin, Mitsubishi, Siemens, Volkswagen-Audi и др.

Многие университеты в разных странах используют Ansys для компьютерного моделирования, что обеспечивает возможность студентам, магистрантам и аспирантам решать сложные инженерные задачи и использовать эти решения при подготовке дипломных работ и диссертаций. Академическая программа ANSYS предлагает учебные материалы, а студенты могут воспользоваться бесплатными загрузками программного обеспечения.

Использование программного обеспечения ANSYS позволяет решать методом конечных элементов стационарные и нестационарные, линейные и нелинейные задачи из таких областей физики, как МДТТ, механика жидкости и газа, теплопередача, электродинамика и др. При этом есть возможность решения связанных задач. [1–4]

Расчёты могут производиться в пакетном (Batch) или интерактивном (Interactive) режимах. Для пакетного режима используются программы, подготовленные пользователями на языке APDL. Данный режим работы применяется при решении сложных задач, алгоритм которых содержит циклы и структуры «если - то» и др. Запуск интерактивной сессии ANSYS возможен в двух режимах: в классическом варианте (Classic) и в варианте ANSYS Workbench.

ANSYS активно совершенствует оболочку Workbench, которая выводит процесс моделирования на новый современный уровень. Применение Workbench делает моделирование более наглядными, а многие действия пользователя более простыми, что особенно важно для начинающих пользователей. Однако Workbench не предоставляет пользователю всех возможностей ANSYS, полностью автоматизируя некоторые важные операции. Нужно отметить, что ANSYS интенсивно развивает Workbench как в части совершенствования графического интерфейса, так и в части расширения возможностей платформы.

На факультете физики и информационных технологий ANSYS используется студентами при изучении дисциплины «Введение в технологии компьютерного моделирования». При этом большая часть ла-

бораторных работ выполняется с использованием классического варианта. В связи с этим возникла необходимость разработки дополнительных лабораторных работ с использованием оболочки Workbench. В частности, были подготовлены работы «Анализ тепловых процессов в Ansys Workbench» и «Расчет термоупругих напряжений в Ansys Workbench».

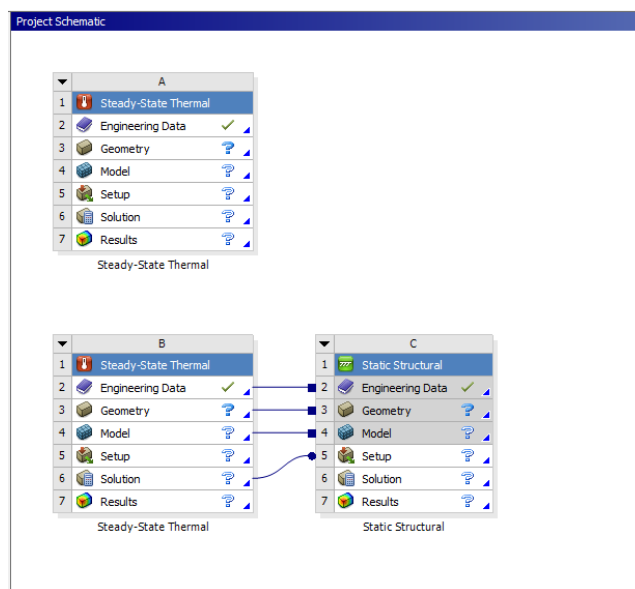


Рисунок 1 – Структурные компоненты лабораторных работ и связи между ними, отображаемые в окне Project Schematic

Использование данных лабораторных работ в сочетании с разработкой соответствующих лекционных материалов и расширением тестовых заданий обеспечит возможность более эффективного использования ЭУМК по дисциплине «Введение в технологии компьютерного моделирования».

Литература

1. Кравчук, А. С. Электронная библиотека механики и физики. Лекции по ANSYS с примерами решения задач [Электронный ресурс]: курс лекций для студ. мех.-мат. фак. обучающихся по специальности 1-31 03 02 «Механика (по направлениям)» : в 5 ч. Ч. 1: Графический интерфейс и командная строка. Средства создания геометрической модели / А. С. Кравчук, А. Ф. Смалюк, А. И. Кравчук. – Электрон.текстовые дан. – Минск : БГУ, 2013. – 130 с.
2. Федорова Н. Н., Вальгер С. А., Данилов М. Н., Захарова Ю. В. Основы работы в ANSYS 17. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 210 с.: ил.
3. Огородникова, О. М. Компьютерный инженерный анализ в среде ANSYS Workbench [Электронный ресурс] // Екатеринбург:

Техноцентр компьютерного инжиниринга УрФУ. 2018. 350 с. Режим доступа: <https://cae.urfu.ru> свободный.

4. Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Учеб, пособ. / В. А. Бруйка, В. Г. Фокин, Е. А. Солдусова, Н. А. Глазунова, И. Е. Адеянов. - Самара: Самар, гос. техн. ун-т, 2010. - 271 с.: ил.

С. М. Никитин (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **А. С. Руденков**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПО КУРСУ «РОБОТОТЕХНИКА НА ОСНОВЕ ARDUINO»

В настоящее время в УО «Гомельский областной центр технического творчества детей и молодёжи» происходит внедрение в образовательный процесс модулей на основе аппаратно-вычислительной платформы Arduino [1], способная выполнять быструю обработку цифровых и аналоговых сигналов, связи с чем и является одной из самых распространённых платформ программирования во всём мире, благодаря простоте изучения и малой стоимости. Данный факт и послужил необходимостью в разработке методических указаний, презентаций и план-конспектов занятий по данной теме.

Целью работы является разработка методических указаний, презентаций и план-конспектов занятий обучения курсу «Робототехника на основе Arduino» направленных на освоение базовых принципов программирования языка C++, работы с платформой Arduino и основам электроники.

В методических указаниях представлены основные темы изучения платформы: синтаксис языка C++; операторы и основные функции; среда программирования Arduino IDE [2, с. 52]; подключение кнопки к цифровым портам; демонстрация закона Ома на примере резистора; вариации подключения светодиодов и индикаторных панелей; подключение шагового двигателя [2, с. 66-68]; подключение ультразвукового датчика HC-SR04; коммутация силовых устройств; RFID-система; ESP8266 – способы общения и другие темы. Для каждого занятия разработан план-конспект, состоящие из цели и задачи изучения каждой темы, ход занятия включающий организационные моменты, основную часть и подведение итогов по полученным знаниям.

В основу курса лежит практикоориентированный подход к обучению, направленный на приобретение учащимися компетенций: программирование платформы Arduino, «свободная платформа», электроника и др., способствующей дальнейшей профориентации учащихся.

Вывод: нами разработаны методические указания по курсу «Робототехника на основе Arduino» которые включают в себя план-конспект, презентации занятий, которые в дальнейшем будут внедрены в образовательный процесс центра творчества.

Литература

1. Программирование Arduino [Электронный ресурс] / Arduino Software, Москва 2011 – URL: <https://arduino.ru/ru/> (дата обращения: 08.03.2020).

2. Dukish, B. Coding the Arduino: Building Fun Programs, Games, and Electronic Projects/ B. Dukish. – Canfield.: 2018. – С. 52, 66-68.

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

РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 6-Х КЛАССАХ В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ SCRATCH

В 6-ом классе у школьников начинается изучение такого предмета, как информатика. После проведения мной нескольких уроков, дети попросили меня организовать факультативные занятия.

Тут возникает ряд вопросов:

Что же такое факультатив? Факультатив – это дополнительный, необязательный урок, который не включает в себя темы из школьной программы.

Для чего нужен факультатив? Предназначение факультатива заключается в том, чтобы дополнить и скорректировать знания учащихся, дать им более глубокие знания, нежели обычная школьная программа. Факультатив обеспечивает детям помощь в вопросах, которые они не смогли осилить на школьном занятии.

Чем факультатив отличается от школьного занятия? В таблице я наглядным образом показала главные отличия:

Признаки для сравнения	Форма обучения	
	урок	факультатив
Статус в учебном плане	Обязательное занятие	Дополнительное занятие
Содержание обучения	Определяется учебной программой	Определяется программой факультативных занятий
Программы и учебные пособия	Государственные программы	Возможно использование авторских программ, учебных пособий
Оценка учебных достижений учащихся	Выставляются отметки	Безотметочное обучение

Также важно отметить, что факультатив проводится во внеурочное время.

На факультативе я решила научить детей чему-то новому. Моим выбором стал язык программирования Scratch [1, 2].

Почему именно Scratch?

Во-первых, это достаточно простая программа для школьников 6-х классов. В ней очень удобный и понятный интерфейс, большое разнообразие команд, из которых можно составить самые различные программы.

Во-вторых, это яркая программа. Уже при первом запуске программы детей забавлял кот, который находился на белом холсте, и им было интересно: что же можно с ним сделать?

В-третьих, эта программа развивает у детей логическое мышление, помогает освоиться с простейшими, а иногда и сложнейшими, алгоритмами.

Как я уже сказала, программа легкая и интересная, но даже при этом для организации такого факультатива, мне пришлось проделать большую работу. Эту работу можно разбить в несколько этапов:

Этап 1. Самообразование.

Чтобы научить детей, мне самой пришлось научиться работать в этой программе. Для этого я брала материал в виде печатных книг, а также дополнительный материал я искала в интернете в виде электронных книг.

Для того, чтобы освоить этот язык программирования «от и до» я потратила около недели. За это время я полностью изучила интер-

фейс программы, научилась работать с командами, овладела навыком использования операторов и циклов.

Этап 2. Планирование факультативных занятий.

Как и для обычных школьных занятий, для факультатива тоже нужно составлять календарно-тематическое планирование.

После изучения всей программы, я смогла удобно скорректировать этот план и разбить его по темам.

Этап 3. План-конспект факультативного занятия.

Как любому хорошему педагогу, мне изначально нужно было подготовиться к занятию. Выяснить: каким вопросам стоит уделить больше внимания, а каким меньше? Определить, сколько примеров нужно предоставить, чтобы детям было понятно. Придумать, как сделать занятие более интересным.

Этап 4. Проведение первого факультативного занятия.

Первое занятие является самым сложным, ибо именно на нём решится судьба факультатива в дальнейшем. На первом занятии важно сконцентрировать все своё внимание на то, чтобы вызвать интерес у учащихся.

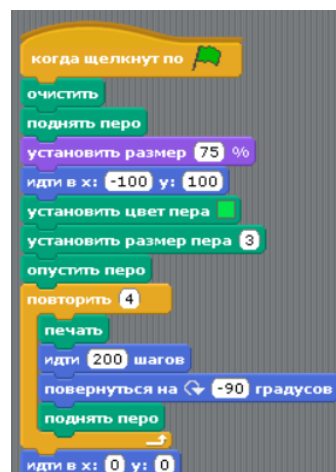
Если этого не сделать, то последствия могут проявиться в том, что работа на факультативе будет вялой, или, что ещё хуже, учащиеся вообще перестанут ходить на занятия.

Так как первое занятие, по большей части, является вводным, то можно организовать им показ презентации по подходящей теме. А также, что сделала именно я, показать детям пример работы уже готовой программы, в которой была разработана игра «кошки-мышки». Таким образом, я показала им, чему именно они смогут научиться.

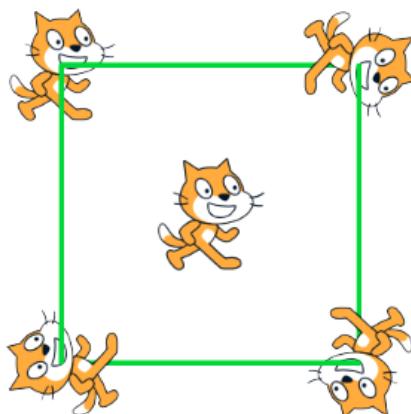
Этап 5. Примеры.

На разработку примеров ушло больше всего времени, так как нужно было наглядно показать, как работать с той или иной темой.

Ниже представлен пример из темы №10 «Расширение Перо».



Выполнение программы:



Этап 6. Разработка вариантов заданий.

В зависимости от темы я предоставляла детям различные варианты заданий. К примеру, первое занятие было вводным, поэтому я постаралась привлечь детей к работе в коллективе, и дала им одно задание на всех: повторить примеры и составить свою первую программу.

Также были занятия, где детям была дана творческая работа и они сами придумывали то, что хотят сделать в программе по заданной теме.

Но в основном мной были разработаны несколько вариантов заданий, чтобы дать каждому ребенку свою индивидуальную работу.

Результаты проделанной мной работы не заставили себя ждать: после первого занятия у детей появилось желание работать с этим языком программирования; после второго ко мне пришли ещё желающие научиться работать в программе Scratch. Дети учились быстро и легко. Все возникающие вопросы решались сразу.

После 10 занятий по Scratch можно смело утверждать, что дети умеют работать с базой этой программы. Они освоили простейшие команды, умеют составлять и выполнять алгоритмы, освоили навык работы с циклами, а также развили в себе творческие способности и логическое мышление.

Литература

1 Голиков, Д. В. Scratch для юных программистов. / Д. В. Голиков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 192 с.

2 Маржи, Мажед Scratch для детей. Самоучитель по программированию / Мажед Маржи; пер. с англ. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288 с.

Содержание

Для перехода к тексту материалов перейдите по гиперссылке
на соответствующем докладе

Секция 1 «Новые материалы и технологии»

Аль-Камали М. Ф. С. Х. Изучение морфологии поверхности микропорошков на основе аэросила, компактированных методом одноосного прессования.....	5
Ермак О. К., Войтович М. М. Исследование влияния температуры окружающего воздуха на износ протектора автомобильных грузовых шин.....	7
Русыкин А. С., Яночкин П. С., Данильченко К. Д. Сравнительный анализ гидрофобных свойств покрытий, легированных порошками YAGG, для использования в области солнечной энергетики.....	10
Старченко В. М., Самойленко Д. А. Отражение электромагнитных волн от метасреды с анизотропией проводимости	13
Старченко В. М., Самойленко Д. А. Поляризация электромагнитных волн при отражении от метасреды с анизотропией проводимости.....	16

Секция 2 «Моделирование физических процессов»

Головин Е. Д. Приближение ВКБ в задаче о генерации второй гармоники в нелинейном сферическом слое. Графический анализ.....	20
Горицкая Д. А. Реализация двумерного метода молекулярной динамики на языке C#.....	23
Жулего А. А. Разработка программы для исследования функций на языке Javascript.....	26
Куриленко В. Р., Синегрибов Д. В., Сазанков А. П. Эффекты новых нейтральных калибровочных бозонов в процессе аннигиляционного рождения пар частиц на международном линейном коллайдере ILC.....	30

Павленко А. В. Численное решение одномерного уравнения Шредингера в импульсном представлении для потенциала Гаусса.....	32
--	----

Секция 3 «Автоматизация исследований»

Kaleda Mikalai Automation of the account of cargo transportation..	35
Kalkou Anton Automation of accounting of cleaning services.....	36
Kalkou Anton Deployment of the application for accounting of cleaning services.....	37
Kaptur V. A. Project development for accounting and implementation of equipment.....	38
Khadasouski Uladzimir Project development for accounting jewelry sales.....	39
Marchanka Dzmitry WEB application for sales tracking stationery..	40
Nazaranka Y. V. Automation of accounting beauty applications...	40
Paskany Yahor Automation of accounting of logistic operations for «Antalogic LLC».....	42
Pavelchuk P. A. Multimedia product development «Competencies of the system administrator».....	42
Ramanau Ivan Project development for sales of sporting goods....	43
Sych Dzianis Positioning a product for the development of a representative website.....	44
Sych Dzianis, Liauchuk Alena Development of a representative site for the promotion of non-material assets.....	45
Tvardouski Stsiapan Automation of metering of fuel consumption of vehicles.....	46
Usenkov A. V. Development of an information portal modernization project.....	47
Абрамов А. Г. Цели и задачи разработки проекта представительского сайта для канала «Мир», г. Москва.....	49
Абрамов А. Г. Реализация проекта разработки представительского сайта для телеканала «Мир».....	50
Алешкевич В. Н. Сравнительный анализ систем управления базами PostgreSQL и MySQL.....	51
Белошедов В. С. Использование Abstract Syntax Tree в компиляторах и интерпретаторах Javascript.....	53
Бельский В. И., Левчук Е. А. Этапы разработки информационной системы для автоматизации ЧТУП «Зелёный Эдем».....	56

Бетанова А. П. Разработка подсистемы «Монтажи» для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	57
Бетанова А. П. Основные механизмы подсистемы «Монтажи» для типовой конфигурации «1С:Предприятие».....	58
Бобров В. А. Управление контейнером Windows 10 Sandbox....	59
Богданович А. О. Использование разреженного индекса для оптимизации запросов в системе управления базами данных DB2.	61
Бондаренко К. А. Методы разработки стратегии шифрования реляционной базы данных.....	62
Бондаренко К. А. Разработка конфигурации «Электронные амбулаторные карты» для поликлиники.....	63
Буздалкин М. К. Анализ коммерческих перспектив модели Vaas.....	64
Бурдук С. В. Разработка подсистемы «Аварийно-восстановительные работы» для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	65
Бурдук С. В. Механизм работы подсистемы «Аварийно-восстановительные работы» для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	66
Глушак Е. С. Разработка системы поиска вакансий на рынке ИТ с учётом профессиональных навыков кандидата.....	67
Городецкая А. С. Распространенные проблемы SQL: заполнение пустых значений предшествующими ненулевыми значениями.....	69
Дмитрук А. П. Основные этапы создания «Автоматизированной системы расчета заработной платы в ОАО «Лянецкий».....	70
Дмитрук А. П. Реализация «Автоматизированной системы расчета заработной платы в ОАО «Лянецкий».....	71
Дорох В. И. Основные механизмы подсистемы «Документы» для типовой конфигурации «1С:Предприятие».....	73
Дорох В. И. Разработка подсистемы «Документы» для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	73
Дробышевский А. Н. Разработка программы автоматизации управления лотереями для ООО «Годел Текнолоджис Юроп»...	74
Дробышевский А. Н. Реализация механизма выбора выигрышного числа в программе автоматизации управления лотереями для ООО «Годел Текнолоджис Юроп».....	75
Замор А. В. Задачи разработки проекта модернизации представительского сайта для ГУО «Гимназия №56 г. Гомеля имени А. А. Вишневецкого».....	76

Замор А. В. Реализация разработки проекта модернизации представительского сайта для ГУО «Гимназия №56 г. Гомеля имени А. А. Вишневого».....	77
Карпекина К. Е. Особенности Jooq Framework.....	78
Карпекина К. Е. Разработка программного комплекса «Автоматизация фермерского хозяйства».....	79
Киселев А. В. Интеграция БПЛА (квадрокоптеров) в автоматизированную систему экологического мониторинга лесных массивов.....	81
Климов С. М. Monitoring as a service (MaaS).....	84
Команда Н. О. HI-Sky: обработка запросов skyline на основе хэш-индекса.....	85
Коледа Н. А. Реализация репозиторного слоя.....	86
Колесова К. В. Разработка подсистемы по учету систем индивидуальной защиты для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	87
Колесова К. В. Основные механизмы подсистемы по учету систем индивидуальной защиты для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	88
Кравцов М. Ю. Сетевые хранилища Local Cloud.....	89
Крук А. А. Использование среды виртуализации на базе ESXi: компонента продукта VMware vSphere.....	91
Кузьменок Е. Д. Автоматизированная система учета заявок на гарантийное обслуживание оборудования для ОАО «Гомельский мясокомбинат».....	93
Кулинченко Н. В. Резервное копирование и восстановление сервера на новом оборудовании.....	94
Курдюков Д. А. Автоматизация учета готовой продукции для предприятия ОАО «Гомельдрев».....	95
Курдюков Д. А. Проект автоматизации учета готовой продукции для предприятия ОАО «Гомельдрев».....	96
Мальдис А. С. Автоматизированное рабочее место инспектора отдела кадров ОАО «Гомельстройматериалы».....	97
Мироненко А. В. Актуальность реализации проекта автоматизации учета клиентов для ЧПТУП «БелВетФарм».....	99
Нагиева К. Ф. Разработка представительского веб-сайта для магазина корейской косметики «NANT».....	100
Назаренко Е. В. Автоматизация учета заявок салонов красоты..	101
Осипенко С. А. Database platform as a service (DBaaS).....	102
Павельчук П. А. Постпродакшн в видеопроизводстве.....	103

Павельчук П. А. Разработка рекламного видео для целевой страницы в социальной сети.....	104
Петруникова Е. А. Основные механизмы подсистемы складского учёта для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	105
Петруникова Е. А. Разработка подсистемы складского учёта для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	106
Посканный Е. Н., Левчук Е. А. Мониторинг выбросов углекислого газа для компании «Ухney Maritime».....	107
Рафалова Е. В. Облачные сервисы STaaS.....	108
Рожкова А. С., Левчук Е. А. Разработка требований для создания информационной системы работы специалиста профсоюзного комитета студентов учреждения образования.....	110
Савостьянов А. С. Development of graphic design of characters for game «Neverland».....	111
Савостьянов А. С. Разработка графического дизайна умения персонажа для игры «Neverland».....	113
Семененко Е. Н. Поддержка работы ядра Linux в ОС Microsoft	114
Семененко Е. Н. Подсистема Windows для Linux.....	116
Смольский С. Л. Автоматизация учета основных средств.....	120
Смольский С. Л. Разработка подсистемы по учету основных средств для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	121
Соболь В. Н. Автоматизация управления предприятием по сервисному обслуживанию техники на платформе 1С.....	122
Солодкая Я. В. Автоматизация учета маршрутов и грузов автотранспорта.....	123
Солодкая Я. В. Разработка подсистемы по учету путевых листов для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	124
Сусло К. Н. Сервис удаленного рабочего пространства DaaS...	125
Твардовский С. С., Левчук Е. А. Разработка приложения для мониторинга за транспортными средствами в режиме реального времени.....	126
Трифунтов А. Н. Программное обеспечение как услуга (SaaS).	127
Усенков А. В. Разработка проекта модернизации информационного портала.....	129
Федин Н. В., Костюченко Д. А. Разработка мобильного приложения «Абитуриент ГГУ».....	131
Феськов А. В. Аренда программного обеспечения и подписочные сервисы.....	135
Финов В. И. Реализация настраиваемой безопасности в приложениях Spring.....	137

Хомяков Е. М. Платформа как сервис (PaaS).....	138
Шаповалов В. Н. Автоматизация учета деталей и технического состояния автотранспорта.....	140
Шаповалов В. Н. Разработка подсистемы по учету автотранспорта для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	141
Шкрабков В. Д. Разработка автоматизированной системы контроля и учёта действий продавцов уличной еды.....	142
Шумейко А. С. Разработка автоматизированной системы для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	145
Шумейко А. С. Основные механизмы подсистемы оказания услуг для типовой конфигурации «1С: Предприятие».....	146
Юрковский Ф. В. Mooc-system. Массовые открытые онлайн курсы.....	147
Юсипец Д. А. Соединение с базами данных на Java.....	149
Юсипец Д. А. Автоматизация учёта туристических услуг в системе «1С: Предприятие 8.2».....	150
Ющенко О. Д. Автоматизация учета бланков строгой отчетности.....	152
Ющенко О. Д. Задачи автоматизации учета бланков строгой отчетности.....	153
Якубов К. А. Мобильное приложение «Виртуальная экспозиция развития аудио, видео и компьютерной техники».....	154
Яросевич А. С. Система учета доходов и расходов на базе микросервисной архитектуры.....	157
Яскович М. В., Левчук Е. А. Автоматизация жизненного цикла договоров в системе «1С: Документооборот».....	160
Ястремская В. С. Основные этапы создания «Автоматизированного учета договоров в организации КЖРЭУП «Советское».....	162
Ястремская В. С. Автоматизация учета договоров на предприятии КЖРЭУП «Советское».....	163

Секция 4 «Методика преподавания физики»

Иноземцева Д. Д. Мотивация учащихся к изучению физики на уроке и развитие логического мышления в игре.....	165
Лубцов С. С., Никитюк В. А. Разработка и постановка лабораторных работ с использованием Ansys Workbench.....	168
Никитин С. М. Разработка методических указаний по курсу «Робототехника на основе Arduino».....	171

Радченко А. В. Разработка и проведение факультативных занятий по информатике в 6-х классах в среде программирования Scratch.....	172
---	-----

Электронное научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

IX Республиканская
научная конференция
студентов, магистрантов и аспирантов

(Гомель, 23 апреля 2020 года)

Материалы

В двух частях

Часть 2

Подписано к использованию 06.06.2020.

Объем издания 5,56 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>