

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
ФИЛИАЛ «МИНСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**



**58-я НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ, МАГИСТРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

Материалы конференции
по направлению 10:

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА

Минск
18–22 апреля 2022

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»
Филиал «Минский радиотехнический колледж»

**58-я НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ, МАГИСТРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

(г. Минск, 18–22 апреля 2022 года)

Материалы конференции
по направлению 10:

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА

Научное электронное издание

Минск БГУИР 2022

ISBN 978-985-543-660-8

© УО «Белорусский государственный
университет информатики
и радиоэлектроники», 2022

Редакционная коллегия:

директор МРК, кандидат технических наук, доцент В. В. Шаталова;
зам. директора по УМР М. А. Бельчик;
Е. А. Лазицкас; И. В. Авхимович; Е. Н. Кусенок;
С. Р. Курсевич; Е. Н. Комяк; Н. В. Чвала

В электронном издании представлены материалы 58-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по направлению «Научная конференция учащихся колледжа», в которых рассмотрены следующие вопросы: использование средств информационных технологий в образовании, особенности программирования и применения средств автоматизации в образовательном процессе и повседневной жизни, свойства микро- и нано-материалов и их применение, сохранение исторической памяти белорусского народа, применение знаний по математическим и естественным наукам в различных сферах жизни.

Системные требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <https://www.mrk-bsuir.by/ru/content/konferenciya> (дата размещения на сайте: 02.09.2022).

Содержание

| | |
|--|-----------|
| СЕКЦИЯ 1 «ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»..... | 10 |
| ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СЕТИ <i>Алешкевич П.А., Лихацевич А.В., Пташник Д.А.</i> | 11 |
| СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДЕОХОСТИНГОВ В БЕЛАРУСИ, РОССИИ И КАЗАХСТАНЕ <i>Ампилова А.А.</i> | 16 |
| ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА FIGMA ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ <i>Ахрамчук П.П.</i> | 20 |
| ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ИНФОРМАТИКЕ <i>Волков А.В.</i> | 24 |
| БЛОКЧЕЙН И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ <i>Вольнова В.А., Соловей К.В.</i> | 29 |
| РАСШИРЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ПРИМЕНЕНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ <i>Гладун С.Ю., Кривошеева М.А., Лапоухова Д.Д., Соколовский И.С.</i> | 34 |
| ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ <i>Гринько А. В., Панько А. А.</i> | 39 |
| ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ КУРАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ <i>Гурский А.К., Воронько Б.Ю.</i> | 42 |
| ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON <i>Ермаченок Е.Д.</i> | 45 |
| АНИМАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИГРАХ <i>Заев К.Р., Кулик П.И.</i> | 48 |
| РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ UNITY С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ <i>Ивашевич Д.С.</i> | 52 |
| ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ NO-CODE ПЛАТФОРМ <i>Кабушева Е. С., Матюшонок У. Ю.</i> | 55 |
| ТЕХНОЛОГИЯ NFT КАК ЦИФРОВОЙ АКТИВ В СЕТИ <i>Карабан Н.С., Крюков В.Д.</i> | 58 |
| УСТРОЙСТВО РАСПОЗНАНИЯ ЛИЦ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОМЕТРИИ, МАРКЕТИНГЕ, КОНТРОЛЕ ДОСТУПА, И СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ <i>Клетикова А.Е. , Жигимонт Н.Г.</i> | 61 |
| ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГ: ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЫ, ТОРГОВЫЕ ПЛОЩАДКИ, ИНТЕРНЕТ-АУКЦИОНЫ <i>Ковелько Д.Д., Гаврилова С.Н.</i> | 65 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАТ-БОТОВ В КАЧЕСТВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПОМОЩНИКА ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ МРК <i>Коробова А.Н., Чижик Н.Д.</i> | 70 |

| | |
|---|-----|
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАТ-БОТОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БАЗЫ ДАННЫХ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ» <i>Коробова А.Н., Чижик Н.Д.</i> | 74 |
| РОБОТЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА И ИХ ВЛИЯНИЕ В БУДУЩЕМ <i>Кошель А.С., Ващенко А.Н.</i> | 77 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПЛАТФОРМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Крюков В.Д., Карабан Н.С.</i> | 80 |
| ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РОБОТОТЕХНИКЕ <i>Кулик П.И., Заев К.Р.</i> | 83 |
| АКТУАЛЬНОСТЬ И БУДУЩЕЕ НАЛИЧНОЙ И БЕЗНАЛИЧНОЙ ОПЛАТЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПРИ ПОВСЕДНЕВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ <i>Лазарчук В.А., Шарикова К.А.</i> | 86 |
| НЕЙРОННЫЕ СЕТИ <i>Левченко К.М., Сыч А.А.</i> | 89 |
| ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» <i>Моргун П.А.</i> | 94 |
| САЙТ «РАДЗИВИЛЛЫ И ИХ НАСЛЕДИЕ В БЕЛАРУСИ» <i>Новикова А.Г.</i> | 97 |
| КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА «ВИРТУАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ» <i>Осепьян А.С.</i> | 101 |
| ВЛИЯНИЕ VR НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ БИЗНЕСА <i>Панько А.А., Гринько А.В.</i> | 106 |
| ПРЕИМУЩЕСТВА IPHONE <i>Рыбаков Д.А., Цыбуленок И.Ф.</i> | 109 |
| МИНИ-САЙТ «ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ В. КОРОТКЕВИЧА» <i>Самонченко М.А.</i> | 112 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ НА ПРИМЕРЕ ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ЧТО? ГДЕ? КОГДА?» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ <i>Слабко А.А.</i> | 117 |
| РОЛЬ, НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ <i>Смольский С.С.</i> | 121 |
| VR В МЕДИЦИНЕ <i>Соловей К.В., Вольнова В.А.</i> | 124 |
| ВИРТУАЛЬНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ КЛИНИКА. КЛИЕНТСКАЯ ЧАСТЬ <i>Тукаева Е.К.</i> | 127 |
| ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ – БУДУЩЕЕ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ? <i>Цыбуленок И.Ф., Рыбаков Д.А.</i> | 132 |
| АНАЛИЗ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON КАК СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ <i>Чопик А.А.</i> | 136 |

| | |
|--|------------|
| КРИПТОВАЛЮТА, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ <i>Шалунаев А. Д.</i> | 139 |
| СОВРЕМЕННЫЕ ПЛАТФОРМЫ. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ В УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ <i>Шарамет П.А., Ярмолич Т.С.</i> | 142 |
| ВОСПИТАНИЕ ЧЕРЕЗ ИСКУССТВО: МИНИ-САЙТ О М. САВИЦКОМ <i>Шепелевич З.В.</i> | 145 |
| СЕКЦИЯ 2 «ЭЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ»..... | 150 |
| СОЗДАНИЕ ПЛАТЫ ЧАСОВ В ALTIUM DESIGNER <i>Акатьев Н. А., Кизилов А. В.</i> | 151 |
| УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЯВЛЕНИЯ РЕЗОНАНСА В ПАРАЛЛЕЛЬНОМ КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ <i>Басай А.С., Грудский Е.А.</i> | 155 |
| БЛОК С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ПОВОРОТНО-ОТКИДНОГО МЕХАНИЗМА ОТКРЫТИЯ ОКОН <i>Бондарь Р.О.</i> | 160 |
| ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ КУРАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ <i>Гурский А.К., Воронько Б.Ю.</i> | 162 |
| СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ <i>Жук Д.М.</i> | 166 |
| ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ <i>Иванькович М.С., Столяр И.В.</i> | 170 |
| БИОМЕТРИЧЕСКИЙ ЗАМОК <i>Кед В.Ю.</i> | 174 |
| ПРОТОТИП АНАЛИЗИРУЮЩЕГО БЫТОВОГО УСТРОЙСТВА VELTEA <i>Курлянский И.А.</i> | 177 |
| УСТРОЙСТВО ХРАНЕНИЯ И ВВОДА ПАРОЛЕЙ ПО ИНТЕРФЕЙСУ USB <i>Навумчик П.А.</i> | 181 |
| УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКРЫТИЯ ВОРОТ <i>Рыжинский А.В.</i> | 184 |
| ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА <i>Стефняк Ю.В.</i> | 188 |
| СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА <i>Уличев Д.О.</i> | 199 |
| ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДИСПЛЕЕВ <i>Храпуненко К.О.</i> | 202 |
| СЕКЦИЯ 3 «ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ» | 206 |
| МЕТОДЫ МАНИПУЛЯЦИИ АТОМАМИ И НАНОРАЗМЕРНЫМИ СТРУКТУРАМИ <i>Бойко Е.В.</i> | 207 |

| | |
|---|------------|
| СТРУКТУРА GAN-ТРАНЗИСТОРОВ <i>Бондарев А.А.</i> | 210 |
| СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК СИЛИЦИДА ТАНТАЛА, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫМ СОИСПАРЕНИЕМ В ВАКУУМЕ <i>Зайцев Д.В.</i> | 213 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕРМОКОМПРЕССИОННОЙ СВАРКИ <i>Закревская П.Ю.</i> | 215 |
| АНТИМАТЕРИЯ <i>Клименко Н. В.</i> | 218 |
| ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ЗЕЕБЕКА И ПЕЛЬТЬЕ (ЛАБОРАТОРНЫЙ МАКЕТ) <i>Короленко М. И.</i> | 222 |
| ПОРИСТЫЙ КРЕМНИЙ В МИКРО- И НАНОТЕХНОЛОГИЯХ <i>Лемешевский И.А.</i> | 226 |
| НАНОАЛМАЗЫ. ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ <i>Мискевич Е.А.</i> | 229 |
| ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ <i>Орехов А.И.</i> | 232 |
| СВЕТ КАК ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ <i>Остапюк В.И.</i> | 235 |
| НЕЙРОПРОТЕЗИРОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ НК И ЭКЗОКОРТЕКС <i>Погирейчик А.И, Рудько Р.В.</i> | 239 |
| ГРАФЕН <i>Руткевич Л.Д.</i> | 241 |
| ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ <i>Слижов Е.С.</i> | 244 |
| ФОТОЛИТОГРАФИЯ В ГЛУБОКОМ УЛЬТРАФИОЛЕТЕ <i>Снопков П.А.</i> | 248 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В ГИБКИХ ТРАНЗИСТОРАХ <i>Янченко Н.И.</i> | 251 |
| СЕКЦИЯ 4 «СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ» | 255 |
| УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О ЛИЛИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ КАРАСТОЯНОВОЙ И О ПЕТРЕ АФАНАСЬЕВИЧЕ МИРОШНИЧЕНКО, УЧАСТНИКАХ ВЕЛИКОЙ ОТЧЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ, В НАЗВАНИЯХ УЛИЦ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА <i>Багинский А.А., Бурый Ю.А.</i> | 256 |
| УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О СУРГАНОВЕ ФЁДОРЕ АНИСИМОВИЧЕ И БЕДЕ ЛЕОНИДЕ ИГНАТЬЕВИЧЕ В НАЗВАНИЯХ УЛИЦ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА <i>Борейша Я.В., Крылович В.М.</i> | 260 |
| ADVERTISING: WHO DECIDES WHAT YOU BUY? <i>Ertachenok K.D.</i> | 265 |
| ВЛИЯНИЕ ОДНОРАЗОВЫХ (ОДНОСЕЗОННЫХ) ВЕЩЕЙ НА ЖИЗНЬ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ И БИОСФЕРУ ЗЕМЛИ. «ПРЕДНАМЕРЕННОЕ УСТАРЕВАНИЕ» <i>Жигалко Т.В.</i> | 268 |

| | |
|---|-----|
| КАК СДЕЛАТЬ ПЕРВОЕ СОБЕСЕДОВАНИЕ УСПЕШНЫМ <i>Кабушева Е. С., Кошель А. С.</i> | 272 |
| УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О ГЕРОЯХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ В НАЗВАНИЯХ УЛИЦ ГОРОДА ПОСТАВЫ И ГОРОДА МОЛОДЕЧНО <i>Катович Д.В., Лабьши И.В.</i> | 275 |
| АДАПТАЦИЯ В НОВОМ ОБЩЕСТВЕ <i>Клепикова А. Е., Лазарчук В. А., Жигимонт Н.Г.</i> | 280 |
| СОХРАНЕНИЕ ПАМЯТИ О ВЕРЕ ЗАХАРОВНЕ ХОРУЖЕЙ, ГЕРОЕ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, НАЗВАНИИ УЛИЦЫ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА <i>Кононович Д.А.</i> | 284 |
| ПАРТИЗАНСКОЕ И ПОДПОЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ В ДЕРЕВНЕ МАЧУЛИЦИ <i>Корнейчук В.А.</i> | 288 |
| ИСТОРИЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ В ПАМЯТИ ОЧЕВИДЦЕВ: ЛУГОВСКАЯ ТАМАРА ФЕДОРОВНА <i>Кусенков А.В.</i> | 293 |
| ВКЛАД МАКАРЕНКО ЕВГЕНИЯ ФЕДОСИЕВИЧА В ПОБЕДУ НАД НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИМИ ЗАХВАТЧИКАМИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ <i>Макаренко М.Ю.</i> | 295 |
| АДРАДЖЭННЕ ТРАДЫЦЫЙ: СЛУЦКІЯ ПАЯСЫ <i>Маркелава А.В.</i> | 298 |
| РОЛЯ БЕЛАРУСКАЙ КАЗКІ Ё СТАНАЎЛЕННІ СВЕТАПОГЛЯДУ СУЧАСНАЙ МОЛАДЗІ <i>Маркелава А. В.</i> | 302 |
| ВКЛАД МОЕГО РОДСТВЕННИКА, ТРОФИМОВИЧА МИХАИЛА ГЕОРГИЕВИЧА, В ПОБЕДУ НАД НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИМИ ЗАХВАТЧИКАМИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ <i>Михновец С.А.</i> | 305 |
| ІНАВАЦЫЙНЫЯ ТЭХНАЛОГІІ ЯК НОВАЯ ПЛЫНЬ У ПРАЦЭСЕ ВЫВУЧЭННЯ БЕЛАРУСКАЙ МОВЫ І БЕЛАРУСКАЙ ЛІТАРАТУРЫ <i>Новікава А.Г.</i> | 308 |
| ХОЛОКОСТ В БЕЛАРУСИ ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ <i>Новикова А.Г.</i> | 313 |
| ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ЭВТАНАЗИИ <i>Синевич Н.Е., Гаравская А.Д.</i> | 318 |
| СОКРАТ – НЕВЕЖДА ИЛИ ВЕЛИКИЙ ФИЛОСОФ СВОЕГО ВРЕМЕНИ <i>Соболев С.В.</i> | 321 |
| МОЯ ПРАБАБУШКА ЛАШКОВА АЛЕКСАНДРА ФИЛИППОВНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ <i>Сологуб В.А.</i> | 325 |
| БЕЛОРУССКИЕ ХУДОЖНИКИ: ОТ ПАРИЖСКОЙ ШКОЛЫ ДО СОВРЕМЕННОСТИ <i>Ульчиц А.С., Сидорова М.Д.</i> | 327 |
| УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О ВАСИЛИИ ИВАНОВИЧЕ КОЗЛОВЕ В НАЗВАНИИ УЛИЦЫ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА <i>Харовец Е.В.</i> | 332 |

| | |
|--|------------|
| ЛІТАРАТУРНЫ МАРШРУТ "МАЛЕНСТВА СЦЕЖКІ ЗАЛАТЪЯ" НА АСНОВЕ ПАЭМЫ ЯКУБА КОЛАСА "НОВАЯ ЗЯМЛЯ" <i>Шапялевiч З.В.</i> | 336 |
| ТУРИСТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ ПО БЕЛАРУСИ: СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОЙ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ <i>Шепелевич З.В.</i> | 340 |
| МИНСКИЕ ПРАВОСЛАВНЫЕ БРАТСТВА: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРАВОСЛАВНОЙ ТРАДИЦИИ <i>Юшко Е.Е.</i> | 344 |
| СЕКЦИЯ 5 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»» | 347 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ В МЕДИЦИНЕ <i>Бибанаев А.С.</i> | 348 |
| МАТЕМАТИКА В МЕДИЦИНЕ <i>Бычок А.М.</i> | 351 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ИГРЕ НА МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТАХ <i>Вашкевич И.А.</i> | 353 |
| ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ <i>Гайнутдинова А.</i> | 355 |
| МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СМАРТ-КОНТРАКТОВ <i>Данильченко Д.И., Хралович Ю.А.</i> | 359 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ЧИЖОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ <i>Кедрова Т.С.</i> | 363 |
| ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ КАК ИСТОЧНИК ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ <i>Копачкевич А.А.</i> | 366 |
| МАТЕМАТИКА В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ <i>Масюк Е.П., Таболич А.В.</i> | 369 |
| РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ <i>Махнач З.С.</i> | 374 |
| АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ УГЛЕРОДА <i>Махнач З.С.</i> | 379 |
| ФИЗИКА СНОУБОРДА <i>Новикова А.Г.</i> | 385 |
| МЕТЕОРИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ <i>Охман М.В.</i> | 388 |
| ПРИБОР ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН КАК АНАЛОГ ИНТЕРФЕРОМЕТРА LIGO <i>Пирогов Д. В.</i> | 392 |
| МАКЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ПОЖАРНЫЙ ВОЛОНТЕР» ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ДАННЫХ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ <i>Сафронов А.А.</i> | 397 |

| | |
|--|-----|
| ЧАЙ – ПЕРЕГРЕТЫЙ НАСТОЙ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ И ТАНИНА <i>Синевич Н.Е.</i> | 400 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИФИДОБАКТЕРИЙ В ПРОДУКТАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ <i>Сологуб В.А.</i> | 404 |
| ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СЕКРЕТ ПОСТРОЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СОТ <i>Чистый П.Г.</i> | 407 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ В ИГРЕ В «ПОКЕР» <i>Шендик И. С.</i> | 410 |
| ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНЬКОБЕЖНОГО СПОРТА, ФЕХТОВАНИЯ И МУЗЫКИ <i>Шепелевич З.В.</i> | 413 |
| МУРМУРАЦИЯ КАК МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ПРИРОДЕ <i>Южно А.Н.</i> | 416 |
| ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ В МЕДИЦИНЕ <i>Яковлев А.В.</i> | 421 |

СЕКЦИЯ 1
«ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

УДК 004.057.4

ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СЕТИ

Алешкевич П.А., Лихацевич А.В., Пташник Д.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал Минский радиотехнический колледж,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Буянова С.Г. – преподаватель высшей категории дисциплин специального цикла

Аннотация. *Для передачи данных между устройствами, действующих в разных сетях, необходимо наличие протоколов и стандартов. Данные протоколы и стандарты соблюдают правила технической организации компьютерных сетей, которые позволяют проводить взаимодействие между собой в сети.*

Ключевые слова: *протокол, сеть, пакет, данные, информация, модель OSI, Internet.*

Введение. Из-за стремительного развития технологий в конце XX века, были созданы новые, скоростные виды коммуникации между людьми. Сначала сети применялись только в качестве объектов исследований и экспериментов, но с ходом времени они стали интегрироваться в повседневную жизнь человека.

В то же время сети были строго типизированы и конкретизированы для выполнения отдельных задач, не взаимодействуя друг с другом. Сформировать удобную и эффективную физическую сеть для глобального покрытия из технологий одного типа не представляется возможным, потому что она не сможет удовлетворить потребности всех её пользователей. Одной группе пользователей необходима скоростная сеть для связи между континентами, а другим надёжное соединение аппаратуры в одну систему в одном задании.

В итоге было принято решение соединить физические сети в одну мировую сеть, в которой используются и связи на физическом уровне и инновационные стандарты и протоколы. Эта технология, получившая в результате название Internet, позволила системам обмениваться данными, несмотря на различия в подсоединении.

Основная часть.

IP – Internet Protocol.

IP протокол является самым первым протоколом передачи данных. Протокол IP собирает отдельные сегменты в единую сеть, это позволяет передавать пакеты данных между любыми узлами сети через произвольное число промежуточных узлов, например, маршрутизатором. Протокол IP является протоколом сетевого уровня по модели OSI.

При использовании протокола IP отсутствует гарантия надёжной доставки пакетов от отправителя к получателю – в частности, пакеты могут прийти не в том порядке, в котором были отправлены или продублироваться (приходят две копии одного пакета), оказаться повреждёнными (обычно повреждённые пакеты уничтожаются) или не прийти вовсе. Гарантию безошибочной доставки пакетов дают некоторые протоколы более высокого уровня – транспортного уровня сетевой модели OSI – например, TCP, которые используют IP в качестве транспорта. По IP-протоколу передача данных происходит без установки соединения.

Главной задачей IP является маршрутизация датаграмм, то есть речь идет об определении пути следования данных по узлам сети. До сегодняшнего дня наиболее распространённой версией являлся IPv4 с 32-битными адресами. Но, как известно, 4.29 млрд IPv4-адресов – это много, но уже давно недостаточно. Поэтому существует IPv6, который призван решить проблему переполнения адресов.

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol.

Название TCP/IP происходит из двух важнейших протоколов семейства – Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP), которые были первыми разработаны и описаны в данном стандарте. Также изредка упоминается как модель DOD (Department of Defense) в связи с историческим происхождением от сети ARPANET из 1970-х годов (под управлением DARPA, Министерства обороны США).

Протокол TCP/IP является сетевой моделью передачи данных по модели OSI. Модель описывает способ передачи данных от источника информации к получателю. В модели предполагается прохождение информации через четыре уровня, каждый из которых описывается определённым правилом, называемым протоколом передачи. Наборы правил, решающих задачу по передаче данных, составляют стек протоколов передачи данных, на которых базируется Интернет [1, 2].

Стек протоколов TCP/IP включает в себя четыре уровня:

- прикладной уровень;
- транспортный уровень;
- сетевой уровень;
- канальный уровень.

Протоколы этих уровней полностью реализуют функциональные возможности модели OSI. На стеке протоколов TCP/IP построено всё взаимодействие пользователей в IP-сетях. Стек является независимым от физической среды передачи данных, благодаря чему, в частности, обеспечивается полностью прозрачное взаимодействие между проводными и беспроводными сетями.

UDP – User Datagram Protocol.

UDP – это один из протоколов транспортного уровня, предназначенный для передачи сообщений между компьютерами. При помощи UDP датаграммы можно посылать другим хостам по IP-сети, не устанавливая предварительно специальных путей передачи или каналов передачи.

Одной из особенностей UDP является слишком простая модель передачи, из-за которой данные могут прийти дважды, не в том порядке или не прийти вовсе, но если придут, то придут, не нарушив целостность. Из-за этой особенности протокол используется в ситуациях, когда ошибки не проверяются и не исправляются.

FTP – File Transfer Protocol.

FTP является одним из старейших созданных протоколов прикладного уровня и используется для передачи ПО и доступа удалённым хостам и гарантирует передачу из-за котируемого протокола. Протокол имеет архитектуру «клиент-сервер», что позволяет построить коммуникацию для передачи файлов и команд между сервером и клиентом.

Также FTP имеет сессионный тип работы, позволяя серверу запомнить текущее состояние, в отличие от HTTP, который не имеет такой функции. FTP имеет множественное подключение, которое позволяет ускорить удобность работы из-за того, что один подключённый канал является управляющим т.е. отправляющий команды и получающий ответы от сервера, а другие каналы являются транспортными через которые происходит сама передачи файлов в двух направлениях.

DNS – Domain Name System.

DNS – это протокол прикладного уровня, реализующий систему для получения информации о домене. Может использоваться для получения SRV-записей (данных о маршрутизации почты и узлах обслуживания протоколов домена).

Для повышения устойчивости системы используется множество серверов, содержащих идентичную информацию, а в протоколе есть средства, позволяющие поддерживать синхронность информации, расположенной на разных серверах. Существует 13 корневых серверов, их адреса практически не изменяются [3].

Протокол DNS использует для работы TCP- или UDP-порт 53 для ответов на запросы. Традиционно запросы и ответы отправляются в виде одной UDP-датаграммы. TCP используется, когда размер данных ответа превышает 512 байт, и для AXFR-запросов.

В основе структуры DNS лежит структура иерархии имён и зон. Она подразумевает что ответственность за разные части имени домена лежат на разных организациях и сервер, владеющий доменом, отвечает только за свою часть имени.

HTTP – HyperText Transfer Protocol.

HTTP – часто используемый протокол передачи данных, изначально предназначенный для передачи гипертекстовых документов. Аббревиатура HTTP расшифровывается как HyperText Transfer Protocol. В соответствии со спецификацией OSI, HTTP является протоко-

лом прикладного (верхнего, 7-го) уровня. Актуальная на данный момент версия протокола, HTTP 1.1, описана в спецификации RFC 2616. Протокол HTTP предполагает использование клиент-серверной структуры передачи данных.

Клиент – это любой инструмент, который действует от имени пользователя. В основном эту роль выполняет веб-браузер, но помимо браузера это могут быть программы, используемые инженерами или веб-разработчиками для отладки своих приложений. Клиент всегда инициирует запрос, это никогда не делает сервер.

На другой стороне канала связи находится сервер, который обслуживает документ по запросу клиента. Хотя для пользователя сервер выглядит как одна виртуальная машина, на самом деле это может быть набор серверов, разделяющих нагрузку. С другой стороны, несколько серверов могут быть расположены на одной и той же машине. При HTTP/1.1 и заголовке Host они могут даже использовать один и тот же IP-адрес.

Клиентское приложение формирует запрос и отправляет его на сервер, после чего серверное программное обеспечение обрабатывает данный запрос, формирует ответ и передает его обратно клиенту. После этого клиентское приложение может продолжить отправлять другие запросы, которые будут обработаны аналогичным образом. Благодаря этой возможности клиент и веб-сервер могут обмениваться двоичными данными, хотя данный протокол является текстовым.

Также HTTP часто используется как протокол передачи информации для других протоколов прикладного уровня, таких как SOAP, XML-RPC и WebDAV [4]. В таком случае говорят, что протокол HTTP используется как «транспорт».

API многих программных продуктов также подразумевает использование HTTP для передачи данных – сами данные при этом могут иметь любой формат, например, XML или JSON.

Как правило, передача данных по протоколу HTTP осуществляется через TCP/IP-соединения. Серверное программное обеспечение при этом обычно использует TCP-порт 80 (и, если порт не указан явно, то обычно клиентское программное обеспечение по умолчанию использует именно 80-й порт для открываемых HTTP-соединений), хотя может использовать и любой другой.

NTP – Network Time Protocol.

NTP – это особый протокол для синхронизации времени в компьютерных системах по сетям передачи данных. Большой востребованностью NTP обязан активным развитием систем на основе Ethernet.

Из функций, которые может делать сервер времени, называют корректное формирование хронологии событий в системах управления для ведения логов, журналов, архивирования информации, построения трендов, графиков и т.д.

В системах видеонаблюдения сервер времени создает привязку снятых видеозаписей к астрономическому времени. К тому же устройство может безошибочно сопоставлять и сравнивать информацию от разных информационных систем. К примеру, это могут быть системы видеоконтроля и системы безопасности.

Много протоколов информационного обмена используют метки времени напрямую в составе пакетов передаваемых данных. К таким протоколам можно отнести МЭК-101/104, которые применяются в современных системах телемеханики.

Одним из важных требований, предъявляемых в ряде промышленных приложений, являются требования информационной безопасности, исключающие выход в Интернет для выполнения функции синхронизации времени.

NTP использует иерархическую систему источников точного времени. Каждый уровень иерархии называется Stratum (слоем) и ему присваивается номер, начинающийся с 0 для эталонных часов на вершине иерархии. Сервер времени на слое N синхронизируется от серверов на уровне N-1. Число N представляет собой расстояние от эталонных часов и используется для предотвращения цикличности в процессе синхронизации.

В качестве эталонных часов на Stratum 0 выступают системы спутниковой навигации (ГЛОНАСС, GPS и пр.), атомные часы или радиопередатчики. Раз в секунду они генерируют

импульсный сигнал (1PPS), который вызывает прерывание и генерирует метку времени на подключенных устройствах. Устройства слоя 0 также известны как опорные часы. Серверы NTP не могут позиционировать себя в системе как Stratum 0. Если в пакете передачи данных в поле Stratum установлен 0, это указывает на неопределенный слой.

С момента появления протокола в 1985 году началось активное развитие и уже к 1992 году сменил четыре версии (от NTPv0 до NTPv3). Каждая новая версия добавляла функционал и оптимизировала его работу, но оставляла неизменным формат данных и сохраняла совместимость различных версий между собой. Последняя версия протокола была создана в 2010 году. NTP продолжает развитие и в наши дни, ведутся работы по созданию решения, технически схожего с более точным протоколом PTP (Precision Time Protocol).

SSH (Secure SHell – защищенная оболочка) – сетевой протокол прикладного уровня, предназначенный для безопасного удаленного доступа к UNIX-системам. Данный протокол эффективен тем, что шифрует всю передаваемую информацию по сети. По умолчанию, используется 22-й порт. В основном он нужен для удаленного управления данными пользователя на сервере, запуска служебных команд, работы в консольном режиме с базами данных.

Эта служба была создана в качестве замены не зашифрованному Telnet и использует криптографические техники, чтобы обеспечить, что всё сообщение между сервером и пользователем было зашифровано.

Технологии шифрования

Существует три различных технологий шифрования, используемых SSH:

- симметричное шифрование;
- асимметричное шифрование;
- хеширование.

Симметричное шифрование – это форма шифрования, где секретный ключ используется для шифрования и дешифровки сообщения как клиентом, так и хостом. Стоит отметить, что любой клиент имеющий ключ, может дешифровать передаваемое сообщение.

Асимметричное шифрование

В отличие от симметричного шифрования, асимметричное использует два отдельных ключа для шифрования и дешифровки. Эти два ключа также известны как приватный и публичный ключи. Вместе они формируют пару публичных-приватных ключей.

Хеширование

Одностороннее хеширование – это еще одна форма криптографии, которая используется в SSH. Такого рода хеширование отличается от двух упомянутых выше тем, что оно не предназначено для дешифровки. Оно создает уникальное значение фиксированной длины для каждого ввода, которое не показывает никакого общего поведения для его раскрытия. Это делает его практически невозможным для обратного преобразования.

Использование SSH подключения имеет ряд преимуществ:

Безопасная работа на удаленном сервере с использованием командной оболочки;

Использование разных алгоритмов шифрования (симметричного, асимметричного и хеширования);

Возможность безопасного использования любого сетевого протокола, что позволяет передавать по защищенному каналу файлы любого размера.

Использование SSH подключения имеет свой недостаток:

Протокол SSH не имеет средств защиты от действий злоумышленника, получившего root-доступ. Одной из мер предосторожности является ограничение использования режима root без острой необходимости.

Заключение. Выполнен полный анализ распространённых протоколов передачи данных в сети. Были рассмотрены их особенности и свойства. Определено, что каждый протокол передачи данных имеет свои преимущества и недостатки.

Предложено использовать определённые протоколы в зависимости от поставленной задачи. Таким образом, для обеспечения высокой скорости передачи данных без необходимости проверки на их целостность следует использовать протоколы UDP или IP. С другой стороны, для обеспечения целостности и надёжности передачи данных следует использовать протокол TCP/IP.

Список литературы

1. Модели OSI и TCP/IP // База знаний osLogic.ru [Электронный ресурс]. – 2022. Режим доступа: <https://www.oslogic.ru/knowledge/245/modeli-osi-i-tcp-ip.htm>. – Дата доступа: 26.03.2022.
2. Сетевые модели TCP/IP и OSI // Cisco Learning [Электронный ресурс]. – 2017. Режим доступа: <https://ciscolearning.ru/basics/tcpip-osi.htm>. – Дата доступа: 26.03.2022.
3. Domain Name System (DNS) IANA Considerations // tools.ietf.org. [Электронный ресурс]. – 2008. Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5395.htm>. – Дата доступа: 27.03.2022.
4. Простым языком об HTTP // Habr [Электронный ресурс]. – 2014. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/215117.htm> – Дата доступа: 28.03.2022.

UDC 004.057.4

NETWORK COMMUNICATION PROTOCOLS

Aleshkevich P.A., Lihatchevich A.V., Ptashnik D.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics Affiliate Minsk Radioengineering College,
Minsk, Republic of Belarus*

Byanova S.G. – teacher of the highest category of disciplines of a special cycle

Annotation. *To transmit data between devices, that work in different networks, using of protocols and standards is required. Said protocols and standards are keeping computer network technical organization rules in order, which allows to perform communication in the network.*

Keywords. *protocol, network, data, information, OSI model, Internet.*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДЕОХОСТИНГОВ В БЕЛАРУСИ, РОССИИ И КАЗАХСТАНЕ

Ампилова А.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь, учащаяся группы 9к9394*

Научный руководитель: Василькова А.Н. – преподаватель первой квалификационной категории общепрофессионального и специального циклов

Аннотация. В статье предоставлена основная информация о видеохостингах, которые популярны в Беларуси, России, Казахстане. Выполнен сравнительный анализ данных платформ. Проведен опрос пользователей этих ресурсов. На основе полученных данных составлена круговая диаграмма. Задача данной работы – ознакомиться с существующими видеохостингами.

Ключевые слова: видеохостинг, контент-мейкер, стример, правила сообщества, выбор видеохостинга, популярные видеохостинги, видеостриминговый сервис, компаньонка, монетизация, партнерская программа.

Введение. Видеохостинги – это веб-сервисы для размещения и просмотра видеоконтента [1]. В настоящее время для размещения видеоконтента существует большое количество таких сервисов, отличающихся функционалом, визуальной составляющей, правилами сообщества и размещаемым материалом. Выбор платформы зависит от вида планируемых медиа-продуктов, вкуса создателя и финансов.

Основная часть. В статье рассмотрены существующие видеохостинги. Основным принципом работы таких порталов является то, что пользователи сами создают и публикуют контент для других пользователей. Главной задачей таких ресурсов является предоставление юзерам возможностей просмотра контента через специальный проигрыватель, публикации видео-контента, обеспечение соблюдения правил сообщества и законодательства конкретных стран. Каждый видеохостинг имеет свою целевую аудиторию. Публикуемый контент может быть интересен разным возрастным категориям или только одной. Платформы также могут содержать в себе дополнительные бесплатные и платные функции. Есть возможности, связанные с подпиской на профиль контент-мейкера, редактированием текстового оформления ролика и его мета-тегов, донатами – добровольными пожертвованиями авторам, подачей жалоб на профиль, оцениванием контента: понравилось или не понравилось, скрытием рекламы, настройкой качества и скорости видео в плеере, настройкой визуальных эффектов и тем для интерфейса сайта, подачей заявок на партнерство или компаньонство и монетизацию. Зачастую эти хостинги имеют свои мобильные приложения, которые по функциям почти не различимы с сайтами-аналогами. **Монетизация** – это базовая функция видеохостингов, позволяющая авторам контента зарабатывать на показе рекламы в своих роликах и других встроенных функциях. **Партнерская программа** или партнерство – это форма делового сотрудничества между контент-мейкером и партнерской компанией, позволяющая владельцам профилей пользоваться дополнительными функциями и возможностями видеохостинга, а также дополнительно монетизировать встроенную в контент рекламу. Это облегчает поиск рекламодателей, восстановление аккаунта в случае ошибочной блокировки, дает возможность посетить и мероприятия для сотрудников. **Компаньонство** – базовая функция видеохостингов, поддерживающих возможность создания онлайн-трансляций. Она позволяет авторам зарабатывать при помощи действий подписчиков, на показах рекламы и использовании дополнительных функций, индивидуальных для каждой платформы.

Для работы с такими площадками в качестве зрителя, не нужно заранее знать интерфейс сайта и информацию о нем. Достаточно открыть портал и начать просмотр, при желании в строке поиска можно найти видео-контент на определенную тематику и иногда есть возможность его отсортировать. При желании можно зарегистрироваться, для этого нужно

вести персональные данные и согласиться с правилами сообщества и политикой конфиденциальности данного сервиса.

Для профессиональной работы с такими ресурсами в качестве контент-мейкера, пользователю достаточно изучить правила сообщества, основные функции платформы и выбрать для себя нишу – тематику, с которой будет связан дальнейший контент. Далее по мере публикации материалов, следует набор аудитории и просмотров, юзеру открываются функции, связанные с монетизацией видео-контента.

Чтобы работать с видеохостингами в качестве рекламодателя, необходимо все так же изучить правила и особенности платформы, целевую аудиторию хостинга, разрешенные виды и тематики рекламы, а также ознакомиться со стоимостью и способами оплаты за размещение и продвижение.

С точки зрения контент-мейкеров выделяют видеохостинги с уклоном в стриминг и публикацию видео. Однако возможности данных порталов зачастую являются одинаковыми, так как наличие функций выбора контента увеличивает целевую аудиторию и количество проведенного времени на сайте. Зачастую стримеры используют плагины и инструменты для рестриминга, благодаря чему можно одновременно транслировать видео-поток на видеохостинги ориентированные только на стриминг или только публикацию видео. Таким образом автор может набрать наибольшее количество зрителей на трансляции и получить больший профит. Существует возможность сохранения записи трансляции или её публикации на другие ресурсы. Тот или иной видеохостинг стал популярным только благодаря аудитории, заинтересованной в конкретном контенте.

Стриминг – это потоковое видео-вещание в режиме реального времени. Главной задачей платформ, нацеленных на этот тип видео-контента, является предоставление пользователю интерфейсов для просмотра, редактирования, создания, завершения онлайн-трансляций. Такие видеохостинги так же называют видеостриминговыми сервисами, а те, кто создают подобный контент, называются стримерами.

В ходе исследования некоторые зрители данных веб-сервисов из Беларуси, России, Казахстана, прошли опрос и выбрали самые используемые сервисы. Те, кто профессионально занимаются созданием контента, выбрали для составления круговой диаграммы такие видеохостинги как: YouTube, Twitch, TikTok, Trovo, Rutube и GoodGames. По мнению большинства авторов, они являются самыми рекомендованными для использования в 2022-м году. Зрители этих хостингов прошли опрос, а на основе полученных данных была составлена круговая диаграмма, отражающая степень заинтересованности аудитории именно в этих площадках. Наиболее популярными видеохостингами оказались YouTube, Twitch и Tiktok. Наименее популярными стали GoodGame и RuTube.

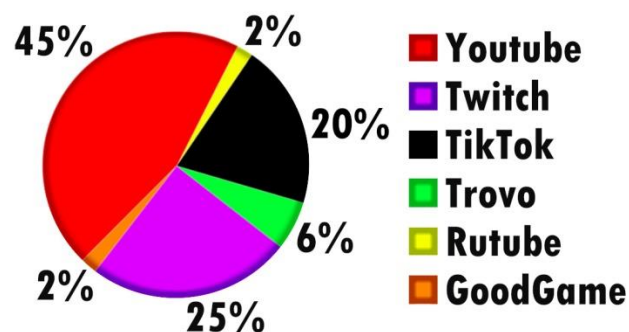


Рисунок 1 – Диаграмма, отражающая результат опроса аудитории

Twitch – видеостриминговый сервис, созданный в 2011 году в США. В настоящее время принадлежит Amazon. Ресурс специализируется на трансляциях компьютерных игр, но на платформе есть разделы со стримами на другие тематики, также есть возможность сохранять записи трансляций и нарезать их на клипы – короткие видео, которые пользователи посчитали интересными моментами трансляции [2]. В 2022 году портал ввел санкции против России

и прекратил выплаты на российские карты для стримеров, а так же прикрепил к трансляциям граждан тег с указанием страны, который нельзя удалить. **Плюсы Twitch:** заинтересованность в платформе повсеместно; толерантное сообщество, поддерживающее меньшинства; удобный, красивый и многофункциональный интерфейс; большая заинтересованность аудитории, рекламодателей и авторов в площадке; большое количество софта и плагинов для стриминга; высокий уровень терпимости зрителей к встроенной рекламе; относительно низкий порог вхождения в компаньоны. **Минусы Twitch:** жесткая цензура слов, никнеймов, действий на трансляции; ошибки в работе систем, связанных с цензурой и выдачей штрафов за нарушение правил сообщества; долгие ответы русской техподдержки; большие задержки на сложных трансляциях и конференциях; низкий по сравнению с аналогами допустимый битрейт; отсутствие с 2022 года выплат на карты России; высокий уровень конкуренции среди стримеров.

Trovo – китайская платформа для потокового вещания, созданная в 2020 году, принадлежит компании Tencent [3]. Является аналогом Twitch и имеет все те же функции. Получила широкое распространение в 2022 году у стримеров СНГ из-за прекращения выплат с компаньонских и партнерских программ со стороны Twitch для граждан России. **Плюсы Trovo:** отсутствие жесткой цензуры; отказ введения санкций против России, ресурс выплачивает деньги с компаньонки и партнерки на русские карты; низкий уровень конкуренции среди стримеров; хорошая работа техподдержки; приятный и современный интерфейс; отсутствие задержки на трансляциях; заинтересованность платформы в поддержке новых авторов; наличие большого количества функций для зрителей и стримеров; низкий порог вхождения в компаньоны; заинтересованность в платформе повсеместно. **Минусы Trovo:** маленькое количество заинтересованной аудитории, рекламодателей по сравнению с Twitch; недоверие новых пользователей к молодой платформе.

GoodGame – видеостриминговый сервис, созданный в 2008 году в России, принадлежит ООО «Мидиан» [4]. Специализируется на стриминге киберспортивных матчей, но так же есть трансляции на тематики не связанные с матчами. **Плюсы GoodGame:** преобладает качественный контент; приятный интерфейс; хорошая работа техподдержки; высокая заинтересованность рекламодателей в платформе. **Минусы GoodGame:** низкая заинтересованность зрителей и авторов в портале; платформой преимущественно интересуются только зрители стран СНГ.

YouTube – популярнейший видеохостинг, созданный в 2005 году в США, принадлежит Google. Имеет разделы с самыми разными видео, музыкой, фильмами, короткими видео и трансляциями для любой аудитории [5]. **Плюсы YouTube:** большое количество заинтересованных в платформе рекламодателей, авторов и зрителей; удобный, красивый и многофункциональный интерфейс; большое количество плагинов; много подсказок на странице сайта; возможность получения физических наградений за достижение целей на портале; отсутствие рекламы для русских пользователей; функции отключения рекламы и показа приватного контента; заинтересованность в платформе повсеместно. **Минусы YouTube:** высокая конкуренция между авторами; сбои в работе системы обнаружения нарушений правил сообщества; большое количество авторов-мошенников, заявляющих права на чужой контент; возможны долгие и не компетентные ответы русской техподдержки; предоставление персональной информации пользователя стороне, отправившей запрос на проведение судебного разбирательства; взимание высокого процента оплаты за партнерскую программу; высокий порог вхождения в партнерскую программу; ошибки в системе распознавания видео, содержащих детский контент; большое количество не актуальной для большинства роликов музыки в фонотеке; обильное количество рекламы, в том числе и незаконной в некоторых государствах; блокировка каналов и роликов, независимо от достоверности и сути в связи с санкциями 2022 года; прекращение монетизации за просмотр видеоконтента русскими пользователями.

TikTok – сервис для создания и просмотра коротких видео, принадлежащий пекинской компании ByteDance. Запущен в 2018 году [6]. Приобрел большую популярность за счет отсутствия очевидных способов выбора контента и актуальности коротких видео на самые раз-

ные тематики. **Плюсы TikTok:** высокая заинтересованность аудитории и авторов в коротких роликах; простой и приятный глазу интерфейс; наличие системы подбора контента на основе интересов; наличие системы с цензурой сложного для восприятия контента; низкий порог вхождения в партнерскую программу; заинтересованность в платформе повсеместно. **Минусы TikTok:** незаинтересованность зрителей в авторах контента; долгие ответы русской техподдержки; малая заинтересованность рекламодателей в авторах; некомпетентность некоторых сотрудников техподдержки; ошибки в работе алгоритмов обработки контента; отказ с 2022 года сотрудничать с русскими авторами, в том числе отключение монетизации, функций загрузки новых роликов, проведения трансляции, отсутствие продвижения авторов в разделе с рекомендациями.

RuTube – российский онлайн-сервис для хостинга и просмотра видео. Принадлежит холдингу «Газпром медиа». Имеет разделы для просмотра видео, телевизионных каналов, фильмов, сериалов, коротких видео, трансляций [7]. **Плюсы RuTube:** малая конкуренция; отсутствие жесткой цензуры; предоставление функций публикации роликов с других платформ; большое количество функций редактирования роликов; выгодные по сравнению с другими сервисами условия подключения монетизации; отсутствие порога вхождения в партнерскую программу, она подключена сразу же. **Минусы RuTube:** низкая заинтересованность рекламодателей, зрителей, авторов в платформе; неоригинальный интерфейс; ошибки в работе систем обработки контента; платформой преимущественно интересуются только зрители стран СНГ.

Заключение. Проведен опрос среди пользователей популярных видеохостингов в Беларуси, России и Казахстане, на основе полученных данных составлены круговая диаграмма и сравнительный анализ данных видеосервисов. Для облегчения работы пользователей существует множество разнообразных сервисов, отличающихся встроенным функционалом и дизайном, доступом к плагинам и дополнительным библиотекам, порогом вхождения. Эти разнообразные сайты – всего лишь инструменты в руках человека, применяемые, исходя из конкретной задачи и личных предпочтений. Наибольшую эффективность в продвижении контента можно получить при использовании всех этих ресурсов в совокупности.

Список литературы

1. Видеохостинг, что это такое [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://semantica.in/blog/chto-takoe-videokhosting.html>.
2. Основы Twitch [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.twitch.tv/creatorcamp/ru-ru/learn-the-basics/twitch-101/>.
3. Support Center Trovo [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trovo.live/support?lang=en>.
4. Помощь GoodGame [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://goodgame.ru/help>.
5. Как работает Youtube [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.youtube.com/intl/ALL_ru/howyoutubeworks/.
6. Правила сообщества TikTok [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tiktok.com/community-guidelines?lang=ru>.
7. Справка RuTube [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rutube.ru/info/faq/>.

UDC 621.3.049.77–048.24:004.3

COMPARATIVE ANALYSIS OF VIDEO HOSTING SITES USE IN BELARUS, RUSSIA AND KAZAKHSTAN

Ampilova A.A.

Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk Radio Engineering College" Minsk, Republic of Belarus, student of group 9k9394

Vasilkova A.N. – teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

Annotation. The article provides general information about video hosting sites popular in Belarus, Russia, Kazakhstan. Comparative analysis of these sites was performed. A survey of resource users was conducted. A pie chart was drawn based on their answers. The purpose of the article is to get acquainted with existing video hosting sites.

Keywords. video hosting, content maker, streamer, community rules, choice of video hosting, popular video hosting sites, video streaming service, companion, monetization, partner program.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА FIGMA ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Ахрамчук П.П.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: Лазицкас Е.А. – председатель ЦК ПОИТ, преподаватель высшей категории, категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, м.т.н
Виничук О.Н., преподаватель первой категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, м.т.н.*

Аннотация. Успешный и полезный программный продукт обладает удобным и приятным интерфейсом для пользователя. Разработчики программных средств используют разнообразные сервисы и технологии для проектирования интерфейсов. Однако не всегда могут сделать выбор среди всего существующего разнообразия. В данной статье проведён анализ популярных сервисов для проектирования пользовательского интерфейса и отражены основные преимущества сервиса Figma.

Ключевые слова: интерфейс, пользовательский интерфейс, Figma, проектирование интерфейса, дизайн интерфейса

Введение. При создании любого программного продукта перед командой или одним разработчиком одной из важных задач является проектирование пользовательского интерфейса. Под пользовательским интерфейсом понимают совокупность программного и аппаратного обеспечения, позволяющая пользователю взаимодействовать с компьютерной системой.

Грамотно спроектированный интерфейс должен:

- ! полностью быть понятен пользователям с первого ознакомления с ним;
- ! не иметь неоднозначных элементов;
- ! допускать пользователю при работе с программным продуктом делать минимальное количество ошибок;
- ! выполнять пользователю задачи за минимальное время;
- ! способствовать пользователю избегать избыточного ввода информации;
- ! быть простым и визуально привлекательным.

Качественно спроектированный пользовательский интерфейс отвечает за половину успеха проекта и его реальную пользу. Под проектированием понимают распределение функций интерфейса по отдельным экранам, логическая разметка макетов экранов путём определения контента, элементов управления и их поведения. Цель проектирования пользовательского интерфейса – сделать взаимодействие с пользователем максимально простым и эффективным с точки зрения достижения целей пользователя (дизайн, ориентированный на пользователя).

Полный цикл разработки и проектирования интерфейса включает следующие этапы:

- ! исследование;
- ! пользовательские сценарии;
- ! структура интерфейса;
- ! прототипирование интерфейса;
- ! определение стилистики;
- ! дизайн концепция;
- ! оформление всех экранов;
- ! анимация интерфейса;
- ! подготовка материалов для разработчиков.

Кроме обычного листа бумаги и карандаша для ускорения работы на каждом этапе уже давно используются различные инструменты автоматизации.

Платформа для совместной работы Miro используется на первых этапах цикла, предоставляя шаблоны различного вида «досок» для различных исследований.

Онлайн инструмент InVision обычно используют для определения структуры интерфейса и создания прототипа с интеграцией библиотек других сервисов при работе в команде. Акцент делается на коллаборации большого числа интегрируемых сервисов и участников в одном месте.

Сервис Zeplin на практике используют для взаимодействия дизайнеров и разработчиков, то есть для автоматизации последнего этапа цикла.

Photoshop используют при большом количестве с нуля нарисованных элементов, но он не обеспечивает ни контроля версий, ни удобства коллаборации, хотя есть дизайнеры, традиционно придерживающиеся создания макетов именно в данной программе.

Adobe Experience Design (Adobe XD) – программа для разработки интерфейсов от Adobe Systems. Поддерживает векторную графику и веб-верстку, подходит для создания небольших активных прототипов, однако не пользуется широкой популярностью. Ежегодно независимое объединение UXtools проводит опрос 4000 респондентов и более по всему миру и ведёт общую статистику популярности инструментов для разработки и проектирования дизайна (рисунок 1).

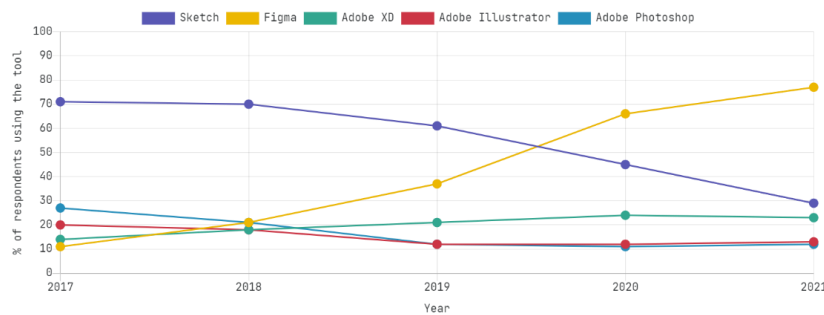


Рисунок 1 – Статистика популярности инструментов среди респондентов в разные годы

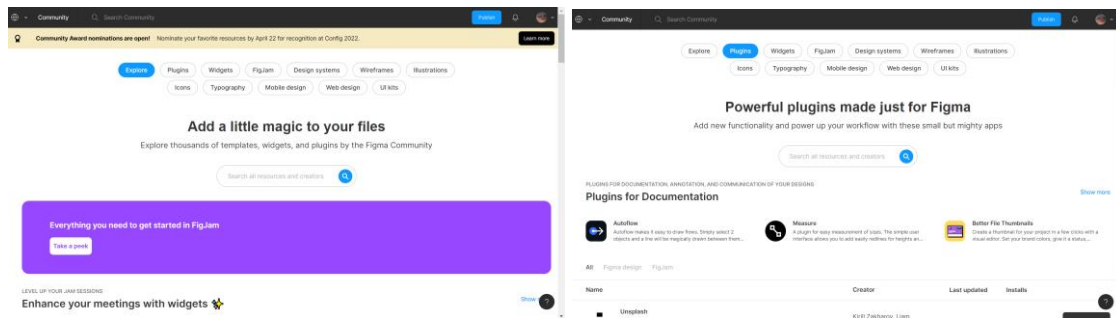
Основываясь на этой и других статистиках заметна явная популярность ещё одного инструмента – Figma. Уже с 2016 года существует универсальный инструмент, который предоставляет возможность для полного цикла разработки и проектирования интерфейса с различными дополнительными возможностями.

Основная часть. Figma является бесплатным кросс-платформенным онлайн-сервисом, который можно установить на Windows, macOS для полноценного оффлайн доступа (хотя современные браузеры позволяют не приостанавливать процесс проектирования даже при обрыве подключения к сети Интернет за счёт кэша браузера). Поддерживает интеграции с Zeplin, Confluence, Jira, Gitlab, Framer и др. Figma позволяет создавать макеты любого типа приложений и сайтов, интерактивные прототипы, иллюстрации, печатную продукцию, различные элементы интерфейса (кнопки, иконки и прочее), векторную графику.

Основными преимуществами Figma являются её универсальность при разработке совершенно разных интерфейсов, высокая производительность сервиса за счёт работы на WebAssembly, которой не обладает ни один прямой конкурент, постоянное введение обновлений и развитие функционала, а также возможность полноценного использования сервиса бесплатно без ограничения основного функционала на любых платформах.

Figma будет прекрасным помощником для студента или программиста, который разрабатывает интерфейс своего продукта самостоятельно, не делегируя данную обязанность более квалифицированным в области дизайна профессионалам. Сервис предоставляет возможность воспользоваться материалами, созданными другими пользователями и корпорациями в разделе Figma Community (рисунки 2, 3). В этом разделе тысячи дизайнеров со всего мира публикуют свои файлы, проекты и плагины в свободном доступе. Например, если вам тре-

буются стандартные бесплатные векторные иконки, то можно воспользоваться библиотекой Material Design icons, созданной командой из корпорации Google. Material — это адаптируемая система руководств, компонентов и инструментов, поддерживающая лучшие практики проектирования пользовательского интерфейса. На просторах Figma Community можно найти полезные готовые решения, ссылающиеся на руководства (guidelines) Android, IOS, Google и других. Руководство (guideline) – это документ, набор правил, рекомендаций, готовых дизайн-решений и принципов от создателей платформы, операционной системы, благодаря которым приложения под эти платформы и ОС от разных разработчиков будут одинаково удобными пользователю, выглядеть единообразно.



Рисунки 2, 3 – Раздел Figma Community

Если человек желает создать удобный и исполнимый для дальнейшей разработки макет, то все инструменты Figma ему помогут в этом. В Figma можно работать не только с растровыми изображениями, но и с векторной графикой, экспортируя и импортируя готовые решения в формат SVG. Есть инструмент перо, которым можно в векторе отрисовать логотип или другие элементы интерфейса. Ускоряет и облегчает работу использование компонентов – это элементы интерфейса, которые используются повторно в дизайне сайта. Компонентом может быть таблица данных, иконка, кнопка, форма, и другие сложные объекты. Благодаря этому при внесении изменений в компонент (родительский элемент), все экземпляры (дочерние элементы) будут изменяться автоматически, что сэкономит ваше время.

Благодаря возможности в Figma демонстрации проекта по ссылке не нужно больше отправлять заказчикам статичные jpg-картинки. Разработчику не нужно объяснять на словах, что за чем следует на макете и куда он перейдет при нажатии определенной кнопки. Создание интерактивного прототипа наглядно отразит все способы взаимодействия с приложением или сайтом. Прототип можно сделать настолько подробным, что на нём можно отразить всевозможные пользовательские сценарии (flows) и протестировать их удобство ещё до программной реализации интерфейса, проверить отзывчивость дизайна под разные размеры экрана (рисунок 4). К отдельному элементу или группе элементов в режиме прототипирования применяются различные свойства и настройки взаимодействия: при каких условиях происходит взаимодействие, чем является (переходом между экранами или пролистыванием), обладает ли анимацией и другие настройки (рисунок 5)

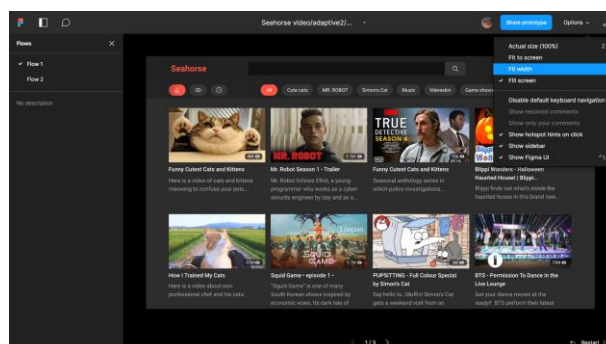
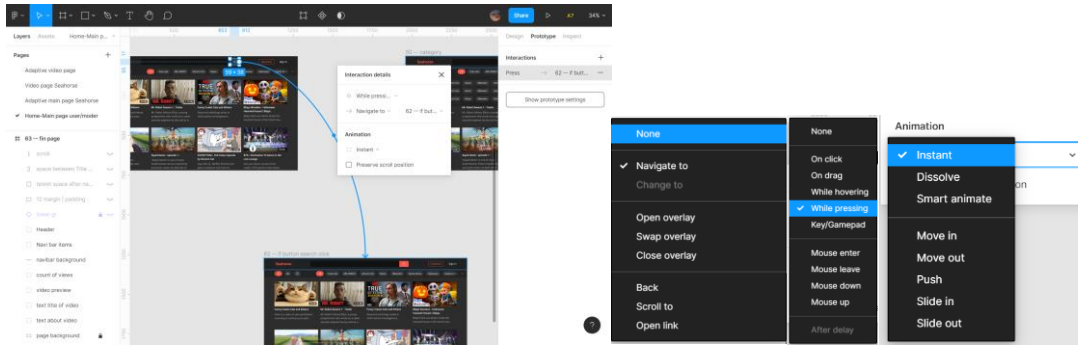


Рисунок 4 – Режим демонстрации



Рисунки 5 – Режим прототипирования и его настройки

В одном файле можно создавать отдельные страницы, не разбивая проект на несколько файлов, что очень удобно при адаптации дизайна интерфейса, а затем удобно и разработчикам. По ссылке можно предоставлять как доступ для редактирования и совместно работать над дизайном проекта, так и только для просмотра. Только для просмотра доступ обычно предоставляется заказчиком или разработчиком. Разработчики в данном режиме просмотра не могут влиять на дизайн, но могут получить из макета всё необходимое им для дальнейшей работы: изображения, фактические размеры объектов, их свойства в CSS, Android и iOS форматах, расстояния между ними, тексты и др.

Заключение. На основе кратко изложенных преимуществ сервис Figma является оптимальным и наиболее подходящим сервисом для проектирования интерфейса. Figma оказывает помощь студентам и программистам, которые разрабатывают интерфейс своего продукта самостоятельно, а также позволяет осуществлять слаженную командную работу. Создание интерактивного прототипа наглядно отразит все способы взаимодействия с приложением или сайтом, что облегчит работу с заказчиком и ускорит работу над проектом.

Список литературы

1. Окунев, А. "Руководство по Figma" / Александр Окунев, "Published in /designer", Москва - 2019 г.
2. Брусенцова, Т.П. "Проектирование интерфейсов пользователя" / Брусенцова Т. П., Кишкурно Т. В., Минск: БГТУ - 2019 г – 172 с. ISBN 978-985-530-799-1.

UDC 004.414.32

APPLICATION OF THE FIGMA SERVICE IN THE DESIGN OF THE SOFTWARE INTERFACE

Akhramchuk P.P.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific advisers: Lazitskas E.A. – Chairman of the Central Committee of POIT, teacher of the highest category category of disciplines of general professional and special cycles, m.t.s;
Vinichuk O.N., teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles, m.t.s*

Annotatsiya. A successful and useful software product has a convenient and pleasant user interface. Software developers use a variety of services and technologies to design interfaces. However, they can not always make a choice among all the existing diversity. This article analyzes popular services for user interface design and reflects the main advantages of the Figma service.

Keywords: interface, user interface, Figma, interface design, interface design

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ИНФОРМАТИКЕ

Волков А.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ручаевская Е.Г. – канд. пед. наук, доцент, преподаватель высшей категории
дисциплин естественно-математического цикла*

Аннотация. *Объектно-ориентированное программирование (ООП) – это методология программирования, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является экземпляром определенного класса, которые образуют иерархию наследования.*

Ключевые слова: *ООП, программирование, информатика, палитра компонентов, инспектор объектов.*

Введение. Одна из важнейших задач программирования – разработка алгоритма. Выделим один из подходов к разработке программ который называется процедурным программированием. Для создания программ на его основе необходимо следующее:

- определить задачу;
- определить интерфейс программы с пользователем;
- разбить программу на логически законченные этапы;
- создать текст программы;
- отладить программу;
- тестировать программу [1].

На первом курсе в Минском радиотехническом колледже, далее колледже в дисциплине информатика при изучении темы по ООП изучили принципы работы в PascalABC.NET, где создаются оконные приложения, проект состоящие из нескольких файлов. Внешний вид окна будущего приложения строится по определенной форме. Для формы сохраняются два файла – один содержит описание внешнего вида формы, другой – описание действий при выборе пользователем того или иного элемента управления. Главный файл проекта содержит описание его структуры, а также команды по созданию формы и запуску приложения.

Все элементы, размещенные на форме, и сама форма образует систему взаимодействующих объектов. Способ их взаимодействия основан ООП [2].

Основная часть. ООП – технология создания программ, основанная на использовании системы объектов. Каждый объект обладает набором свойств, которые описывают его состояние, и методов, характеризующих его поведение. Объект – совокупность данных и методов работы с ними.

На занятиях по информатике преподаватель задает различные задания в ООП, часто применяет интерактивные методы обучения с целью мотивации и интереса учащихся к браузерному процессу; эффективности усвоения учебного материала; самостоятельного поиска путей и решений учащимися поставленной учебной задачи; установление взаимодействия между учащимися, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства. Выполнение заданий в ООП позволяет учащимся организовывать активную мыслительную деятельность, а не транслировать или передавать педагогом в сознание учащихся готовых знаний; создает ситуации успеха, т. е. позитивное и оптимистичное оценивание учащихся; самоанализ, самооценка участниками педагогического процесса своей деятельности. На рисунке представлено задание по созданию Обработчика событий цвета формы (рисунок 1):

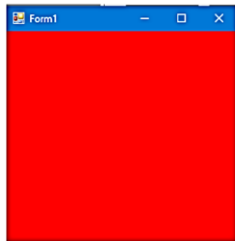
ЗАДАНИЯ

Задание 1 Создать обработчик события для щелчка левой клавишей мыши по форме, в результате которого цвет формы должен поменяться на красный (продолжить работу с примером, показанном на слайде 22).

Код процедуры обработчика:

```
procedure Form1.Form1_Click
(sender: Object; e: EventArgs);
begin
  BackColor := Color.Red;
end;
```

Чтобы убедиться в правильности работы программы, нужно запустить проект и проверить, что при выполнении щелчка мышью по форме ее цвет меняется на **красный**.



Этапы выполнения задания

1. Перейти на вкладку **Events** в окне инспектора объектов.
2. Выполнить двойной щелчок в поле напротив события **Click (OnClick)**
3. В окне редактора кода в процедуре `Form1.Form1_Click (sender: Object; e: EventArgs);` вписать команду `BackColor := Color.Red;`
4. Сохранить изменения в проекте.

Е. Г. Ручаевская
Объектно-ориентированное
программирование

Рисунок 1 – Задание по созданию Обработчика событий цвета формы

На рисунке представлен результат выполнения задания по созданию Обработчика событий по изменению цвета формы с красного на желтый (рисунок 2):

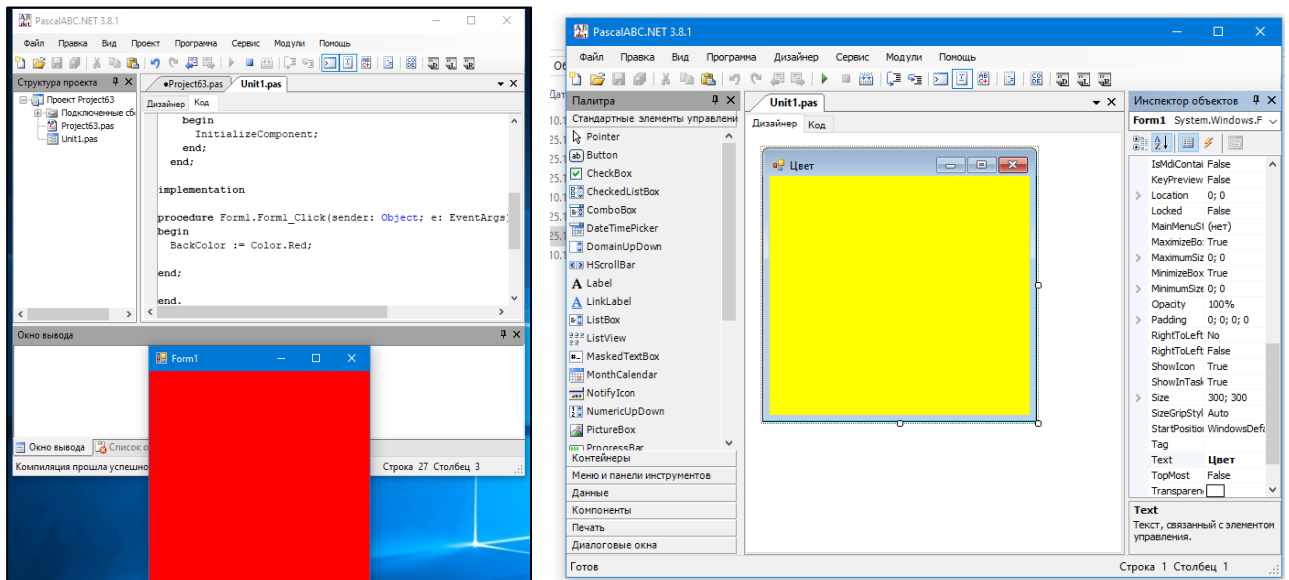


Рисунок 2 – Результат выполнения задания по с по изменению цвета формы

На рисунке представлен результат выполнения задания по изменению свойства Text формы на Информатика (рисунок 3):

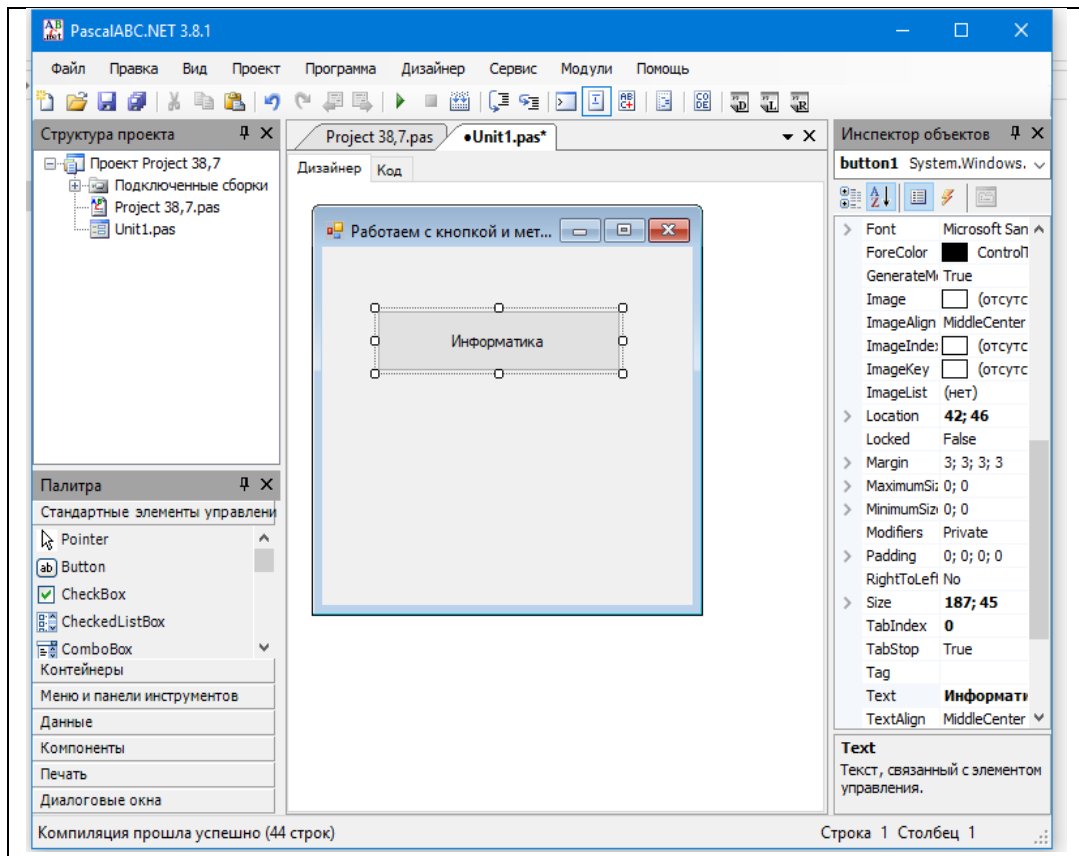


Рисунок 3 – Результат выполнения задания по изменению свойства Text

На рисунке представлено задание по созданию калькулятора (рисунок 4):

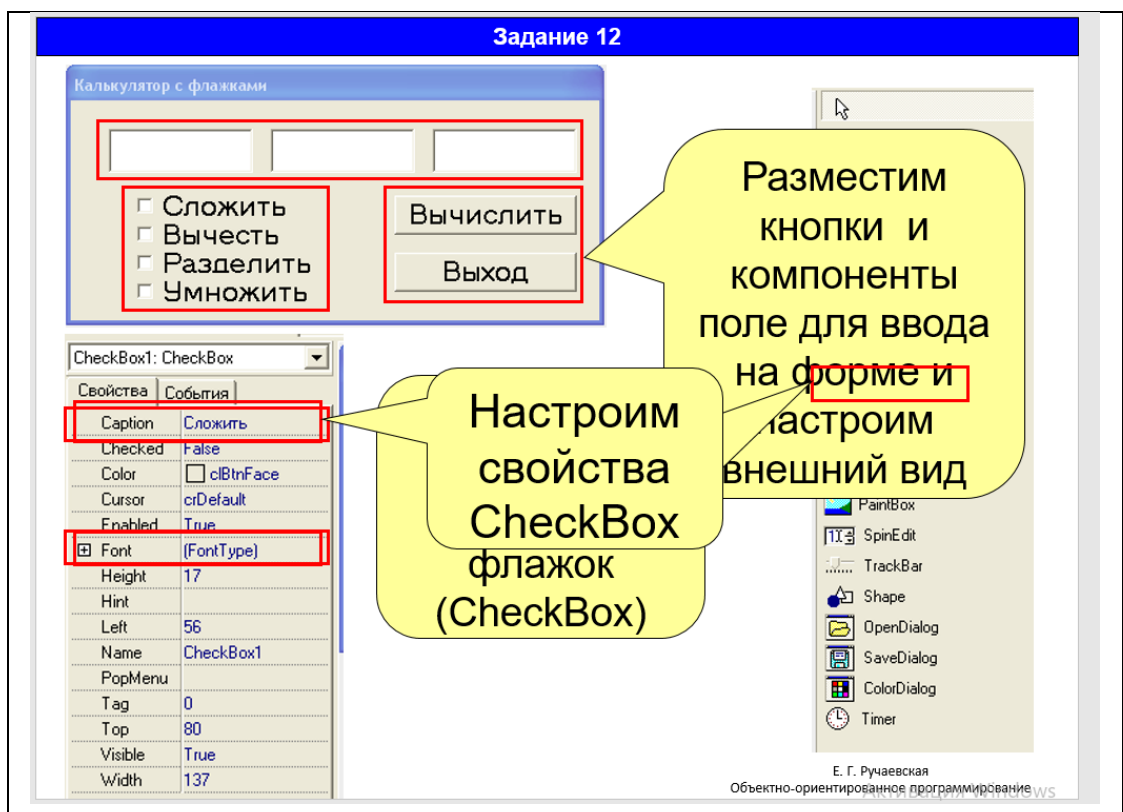


Рисунок 4 – Задание по созданию калькулятора

На рисунке представлен результат выполнения задания по созданию Калькулятора (рисунок 5):

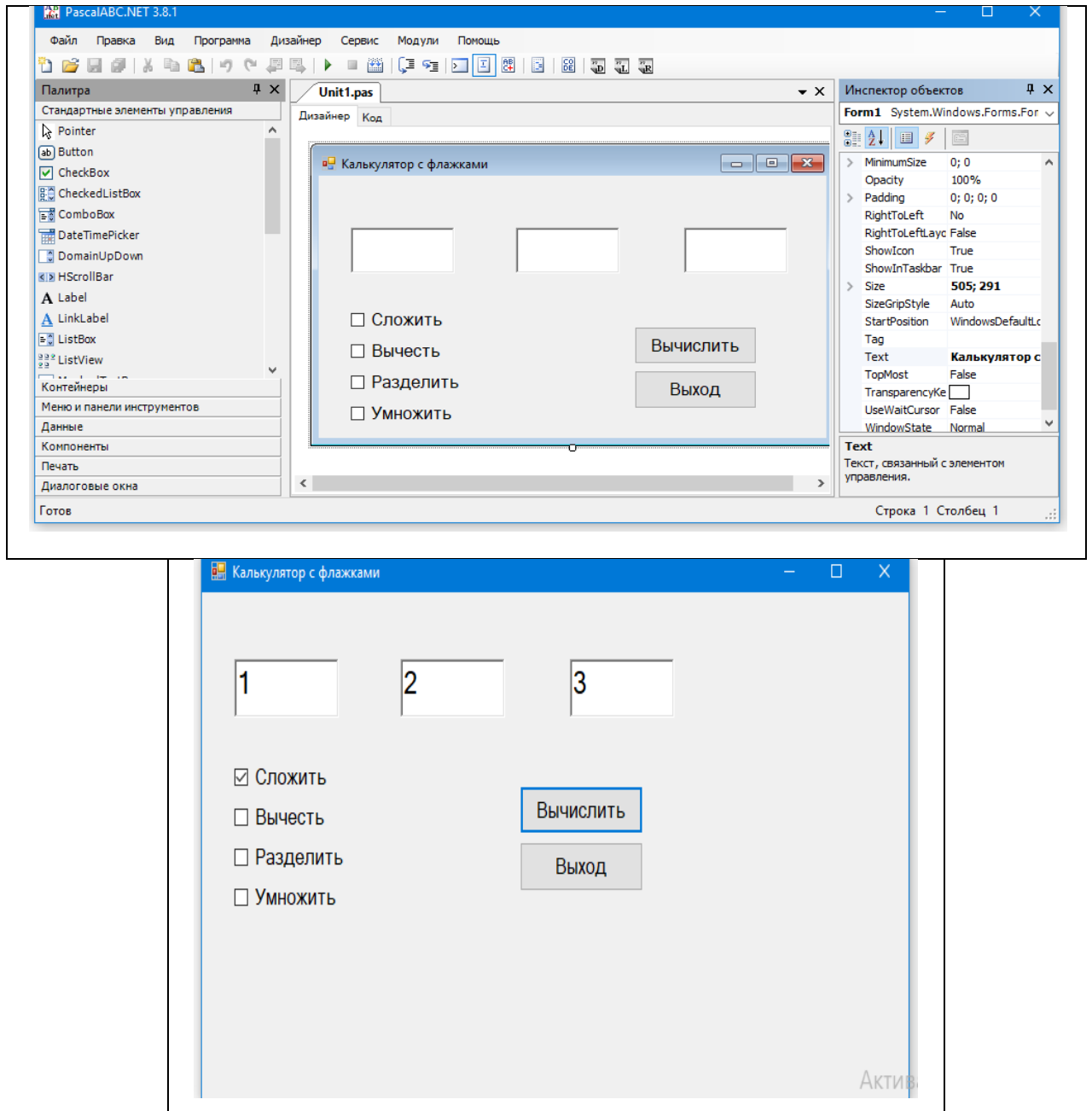


Рисунок 5 – Результат выполнения задания по созданию калькулятора

Заключение. При изучении в информатике темы объектно-ориентированного программирования были приобретены практические навыки по построению программы в виде взаимодействия множества объектов. Научились создавать Новый проект с помощью приложения Windows Forms; создавать Форму; применять Палитру компонентов; возможности Инспектора объектов и т.д.

Список литературы

1. Луцки, Ю.А. *Объектно-ориентированное программирование на языке C++: учеб. пособие* / Ю. А. Луцки, В. Н. Комличенко. – Минск : БГУИР, 2008. – 266 с.: ил. ISBN 978-985-444-985-8
2. *Информатика : учеб. пособие для 22 класса учреждений общего и среднего образования с русским языком обучения (с электронными приложениями)* / В. М. Котов [и др.] ; под общ. ред. В. М. Котова. – Минск : «Народная асвета», 2021. – 111 с. ISBN 978-985-03-3636-1.

58-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов

UDC УДК 004(075.3=161.1)

INTRODUCTION OF ELEMENTS OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING IN INFORMATICS

Volkov A.V.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
branch "Minsk Radio Engineering College",*

Minsk, Republic of Belarus

Ruchaevskaia E.G. – PhD, assistant professor, teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle

Annotation. *Object-oriented programming (OOP) is a programming methodology based on representing a program as a collection of objects, each of which is an instance of a certain class, and classes form an inheritance hierarchy.*

Keywords. *OOP, programming, informatics, component palette, object inspector*

УДК 004.043

БЛОКЧЕЙН И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Вольнова В.А., Соловей К.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов

Аннотация. Исследована технология блокчейн, ее принцип работы, преимущества и недостатки. Установлено, что данная технология будет востребована и имеет тенденцию к развитию и усовершенствованию в будущем, но также уже находит применение в различных областях жизнедеятельности на сегодняшний день. Объясняется принцип работы блокчейна на наглядных и простых примерах, а также рассматриваются существующие сферы применения и потенциал дальнейшего внедрения в данную сферу.

Ключевые слова: блокчейн, применение, криптовалюта, биткоин.

Введение. Нельзя точно сказать, кто и где придумал технологию блокчейн. Вспышка популярности данной технологии началась в 2008 году, с момента опубликования статьи неизвестным человеком или группой людей под именем Сатоши Накамото.

С того времени прошел довольно большой промежуток времени, однако популярность блокчейна только возрастает.

В данной статье автором объясняется принцип работы блокчейна, почему данная технология не утрачивает свою популярность столь долгое время и рассказывает про применение блокчейна в различных областях деятельности человечества.

Основная часть. Блокчейн представляет собой децентрализованную базу данных, в которой хранится специально организованная информация о всех транзакциях и которая используется одновременно несколькими нодами компьютерной сети. Блокчейн отличается от обычной базы данных способом хранения информации, которая обеспечивает максимальную точность и безопасность операций [1].

Принцип работы данной технологии не так и сложен для понимания. Можно рассмотреть на примитивном примере. Допустим, есть журнал учетов всех денежных переводов, которые происходят в нашей организации. Однажды к нам проникает человек из организации конкурента, и изменяет одну строчку в журнале так, чтобы деньги данной операции присваивались ему. Штаб замечает что-то неладное и программистам дается задача: защитить журнал. Программисты решают каждой строчке присвоить свое хеш-значение. Хеш-значение – это преобразованный массив входных данных произвольной длины в выходную битовую строку установленной длины с помощью определенного алгоритма. Это значит, что одна и та же запись будет иметь одинаковый хеш, если же запись изменяется, то и хеш соответственно. Однако на следующий день этот человек опять пробирается в организацию и уже в журнале его встречают хеши. Он определяет, каким алгоритмом высчитывались данные хеши и затем меняет запись и хеш соответственно. Штаб опять замечает подделку, и программисты придумывают новый метод защиты записей: теперь хеш для каждой записи будет рассчитываться с учетом всех вышестоящих записей. В следующее проникновение человек из организации конкурента замечает изменение в журнале, и спустя время замечает, что хеши рассчитываются с учетом предыдущих, и для изменения записи в этот раз ему потребовалось изменить не только текущую запись на и все нижестоящие. Потратив больше времени ему все же, удалось справиться с этой защитой. Тогда программисты добавили новый столбец со случайными значениями попсо, которое будет использоваться для подсчета нового хеша записи. Nonce – это аббревиатура от «числа, используемого только один раз», то есть числа, добав-

ляемого к хешированному или зашифрованному блоку в блокчейне, который при повторном хэшировании соответствует ограничениям уровня сложности. Также было добавлено правило, что необходимо найти такой хеш, чтобы он начинался с 0. Это значит, что для зашифровки записи мы берем саму запись и попсе (например, цифра 1) и рассчитываем хеш для комбинации. Если значение хеша начинается не с нуля, выбирается некоторое новое случайное число попсе, и хеш рассчитывается заново. Не стоит забывать, что данный хеш рассчитывается с учетом предыдущих хешей. Человек из организации конкурента снова пробовал изменить записи в журнале, ему удалось высчитать хеш и подобрать попсе, который удовлетворяет закономерности, однако так надо было подобрать попсе и подсчитать хеши для всех нижестоящих записей – времени ему не хватило. Данный алгоритм можно усложнить, установив условие соответствия хеша, если он начинается с 00. В результате вероятность подделки данных станет приблизительно равна 0.

Данная таблица-журнал и является блокчейном. Таким образом, блокчейн – это принцип хранения информации, в котором записи представляют собой цепочку, так как каждая новая запись зависит от предыдущей (рисунок 1).

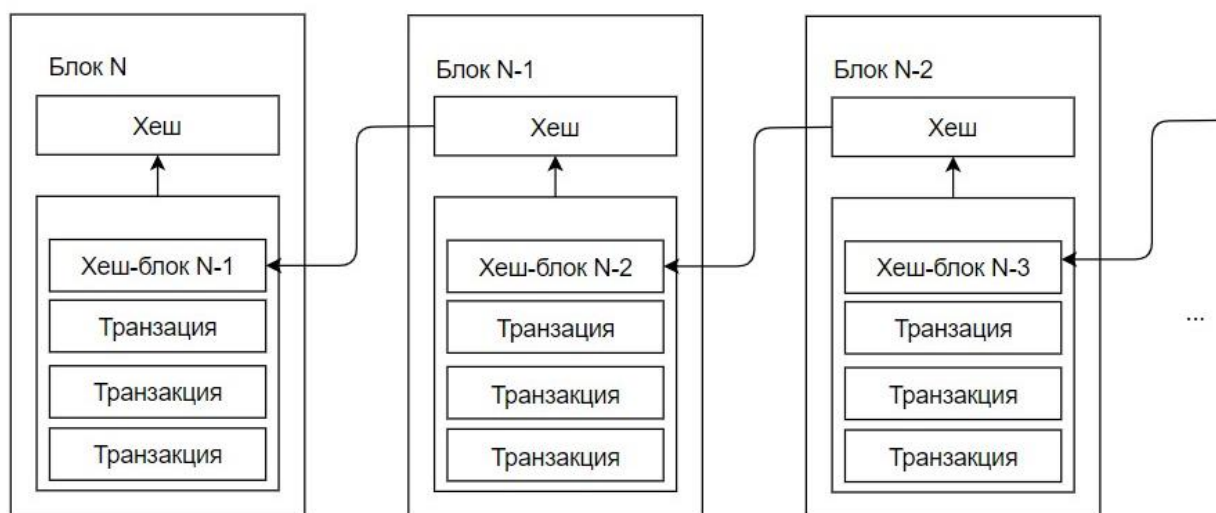


Рисунок 1 – Организация блокчейн

Из всего вышерассмотренного можно вывести основные преимущества:

- ! прозрачность транзакций за счет открытого доступа блоков;
- ! сохранность данных за счет хранения в блоках на различных компьютерах;
- ! безопасность за счет различных методов криптографии;
- ! независимость за счет децентрализованной организации системы [3].

Однако у данного принципа есть и свои недостатки. Большой расход электроэнергии, поскольку каждый пользователь хранит информацию о всех транзакциях. Если рассмотреть, например биткоин в ноябре 2021, размер его блокчейна превышал 360 Гб. Еще одной проблемой является атака 51% – когда группировка пользователей, обладающая достаточно большой мощностью компьютеров, может изменить запись в блокчейне, однако согласно исследованиям данный тип атаки не является осуществимым, поскольку данная атака требует одобрение транзакции 51% пользователей, что почти невозможно в настоящих реалиях. Также прозрачность транзакций можно отнести как к преимуществу, так и к недостатку, поскольку это означает наличие возможности просмотра истории транзакции пользователя при наличии адреса кошелька владельца. Например, если фальсификатор и есть тот единственный человек, который управляет работой блокчейна, тогда подделать данные будет не так затруднительно. Данный недостаток можно избежать распределить управление системой между большим количеством человек, то есть децентрализовать систему.

Хорошим примером децентрализованного блокчейна является криптовалюта. Данная платежная система получила большую популярность за счет ее организации. Она представляет собой цепочку блоков, в каждый из которых записана информация о осуществленной транзакции. Физически криптовалюта не хранится, она существует в электронных кошельках. Однако «существует» она образно, поскольку для просмотра остатка денег программа просматривает все транзакции осуществления перевода криптовалюты на ваш счет, который представляет собой открытый ключ.

Одной из самых популярных криптовалют является биткойн, которая была создана в 2009 году. Операции осуществления перевода биткойнов на другой счет происходит следующим образом, необходимо сгенерировать новую транзакцию и подписать ее своим закрытым ключом, для подтверждения личности, осуществляющую данную операцию. Затем, перед попаданием в блокчейн, запись попадает в очередь, ожидая, пока ей не подберут подходящий попсе и хеш один из участников блокчейна, за что в результате получит награду в размере небольшого количества виртуальных денег. Это и называется майнинг биткойнов: совместная работа участников для обеспечения транзакций и поддержания сети.

Тем самым множество криптовалют, включая биткойн, функционируют без управления, представленного в лице одного человека или малой группы заинтересованных человек, что обеспечивает безопасность транзакций, а также единственным источником эмиссии являются майнеры, которые получают небольшое вознаграждение, за использование ресурсов их компьютеров. Также стоит учитывать, что эмиссия у различных криптовалют ограничена, что дает возможность понять, сколько виртуальных денег будет создано в конечном счете, из чего следует то, что ни у кого не будет возможности просто напечатать новых виртуальных денег.

Таким образом криптовалюта помогает решить проблему неограниченной эмиссии, помогает защитить наши средства и операции с ними благодаря блокчейну и секретным ключам, а также данная система не может подвергаться контролю, например проверки денег у определенного пользователя или когда и кому были осуществлены транзакции. Неустойчивость курса данной валюты на сегодняшний день обуславливается тем, что в настоящей реальности не так много услуг и товаров можно приобрести за криптовалюту, что в свою очередь приводит к меньшему числу пользователей, а как известно, любая валюта подкрепляется доверием людей к ней. Чем больше услуг и товаров поддерживают расчет в криптовалюте, тем больше участников, спрос и транзакций с данной валютой, что приводит к большей устойчивости курса.

Еще одной глобальной сферой применения блокчейна является удостоверение личности или же идентификационные системы. Сначала рассмотрим какие есть проблемы хранения личной информации в настоящее время, а затем преимущества и недостатки использования блокчейна в данной сфере.

Проблема хранения данных у различных организаций встречается повсеместно: постоянно нам необходимо предоставлять свои данные различными веб-ресурсами для получения возможности пользования каким-либо сервисами, тем самым оставляя цифровой след. Чем больше происходит взаимодействие с интернетом, тем глубже цифровой след, который остается. Вся личная информация, которая храниться в базах данных различных сайтов, может быть украдена или же база данных может быть взломана, что в лучшем случае приведет к рекламе и спаму на почту, например, в худшем случае для других мошеннических манипуляций. Также есть проблема юзер экспириенса, которая говорит о том, что пользователям сети приходится создавать множество аккаунтов в сети и запоминать все логины и пароли, что приводит к использованию одинаковых паролей для различных платформ.

Существует три метода аутентификации личности в сети:

- ! нечто, что известно только вам (пароль, вопрос, фраза);
- ! нечто, что есть только у вас (кредитная карта);
- ! нечто, чем вы является (биометрические данные).

Чем может помочь в данном случае блокчейн? Блокчейн может позволить нам хранить данные в единой блокчейн системе, а не на централизованных серверах третьих сторон. Так-

же личная информация о пользователе не может быть просто изменена или удалена, благодаря организации блокчейн и вся информация надежно зашифрована.

Хорошей идеей использования блокчейна для удостоверения личности является использование электронных карт вместо привычного бумажного паспорта. Данный вид хранения данных о гражданах государства избавляет людей от хранения и заполнения большого количества бумаг. Эта система уже выходила в оборот в Эстонии и ОАЭ. Широко используемая платформа e-Residency простыми жителями Эстонии и людьми в бизнес-интересах, представляет собой электронную систему идентификации, позволяющая владельцам специальных карт и цифровых ключей получать доступ к различным услугам. Также есть Follow My Vote, которая предоставляет платформу для анонимных онлайн-голосований, использующую технологию блокчейн и эллиптическую криптографию, чтобы гарантировать точность и достоверность результатов.

Одним из наиболее известной реализацией внедрения блокчейна в данную сферу стала платформа для идентификации беженцев, разработанная совместно компаниями Microsoft и Accenture. Данная платформа решает проблему того, что люди, не умеющие удостоверение личности оказываются абстрагированными от общества и не имеют тех возможностей, которые есть у большинства населения. Она занимается непосредственно идентификацией таких граждан и записывает это все на блокчейн.

Еще одним примером является ProximaX Identity, которая была разработана для Филиппинского государства для идентификации граждан. Принцип работы данной системы заключается в том, что граждане имеют карты, на которых записаны публичный и приватный ключ. И далее, для подтверждения своей личности или для подписи документов гражданин прикладывает карту и систему находит информацию по данному пользователю. При утере карты организовывается новая карта, и генерируются новые ключи данной программой, что означает, нашедший карту не сможет сделать ничего со старой картой. Блокчейн для данной системы обеспечивает децентрализованное хранение данных и логирование всех изменений в программе. Однако недостатками данного решения на сегодняшний день является проблема утери карты, поскольку при утере неизвестно, через какое время удастся перезаписать ключи гражданина и что может успеть за это время нашедший карту.

Следующей сферой применения блокчейна является авторство и право владения. Такие платформы как Blockai, Stampery позволяют людям по всему миру подтверждать и сохранять право авторства с помощью блокчейн. Данные платформы позволяют создавать цифровые издания с помощью идентификаторов и цифровых сертификатов для подтверждения авторства подлинности. Также организована передача права владения от создателя к покупателю или коллекционеру, включая юридические аспекты [2].

Управление данными также возможно пропустить через технологию блокчейн. Factom – одна из наиболее известных блокчейн-компаний, применяющая распределенные реестры для управления данными. Различные компании используют Factom для упрощения ведения записей, фиксирования информации о бизнес-процессах. Метки времени и хранение в блокчейне позволяет снизить стоимость и сложность управления ими.

Блокчейн захватил и сферу видеоигр. Примерами являются Etheria, First Blood, Etheramid, CoinPlace, Rolling и другие. Суть игры Etheria заключается в том, чтобы завладеть ячейками игрового поля, добывая их за блоки, и что-нибудь на них построить. Все данные, описывающие мир и его состояние, также и все действия игроков хранятся в распределенном Ethereum-блокчейне [2].

Блокчейн может быть применен не только для повышения прозрачности и целостности политических систем. В частности, существует целая международная виртуальная нация под названием BITNATION. У нее есть свои граждане, послы, партнеры и физические места по всему миру. Присоединиться к ней может каждый желающий без каких-либо ограничений.

Заключение. Несмотря на некоторые недостатки, в настоящее время технологии блокчейн прочно укореняются в нашей повседневной жизни. Блокчейн находит применение не только в переводе цифровых денег, но и во многих сферах деятельности, таких как область кибербезопасности, в банковской сфере, в помощи удостоверения личности и многих других и с годами данная технология имеет потенциал развиваться и совершенствоваться.

Список литературы

1. Что надо знать о блокчейн в 11 карточках [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f05c0a79a7947aac5c7577a> – Дата доступа: 25.03.2022.
2. 20 областей применения Блокчейн вне финансовых сервисов [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://habr.com/en/company/wirex/blog/397999/> – Дата доступа: 25.03.2022.
3. Преимущества и недостатки блокчейна [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://aussiedlerbote.de/2022/01/preimushhestva-i-nedostatki-blokchejna/> – Дата доступа: 25.03.2022.

UDC 004.043

**BLOCKCHAIN AND ITS APPLICATION IN MODERN
TECHNOLOGIES**

Volnova V.A., Solovey K.V.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

*Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and
special cycles*

Annotation. Annotation. Blockchain technology, its principle of operation, advantages and disadvantages have been investigated. It has been established that this technology will be in demand and tends to develop and improve in the future, but is also already being used in various areas of life today. The principle of operation of the blockchain is explained with clear and simple examples, as well as the existing areas of application and the potential for further implementation in this area.

Keywords. blockchain, application, cryptocurrency, bitcoin.

РАСШИРЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ПРИМЕНЕНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Гладун С.Ю., Кривошеева М.А., Лапоухова Д.Д., Соколовский И.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Смолер И.Г. – магистр, преподаватель высшей категории
дисциплин общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Рассмотрено применение технологий расширенной реальности в сферах медицины, космонавтики, производства, торговли и образования, проведён анализ её дальнейшего развития в различных сферах деятельности человека. Описаны применяющиеся технологии расширенной реальности на сегодняшний день. Определены особенности использования расширенной реальности в медицине, космонавтике и других сферах.

Ключевые слова. Расширенная реальность, виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность.

Введение. На сегодняшний день под расширенной реальностью – extended reality (XR) – следует понимать всю полноту технологий и решений, объединяемых понятиями виртуальной, дополненной и смешанной реальностей. Все эти технологии направлены на расширение границ физического пространства за счёт работы с человеческим восприятием, однако каждая имеет свои особенности.

Виртуальная реальность – virtual reality (VR). Это созданный техническими средствами мир, который человек ощущает через разные каналы чувств. Текущая реальность заменена новой трехмерной цифровой средой, в которой пользователь изолирован от реального мира. Погружение осуществляется с помощью VR-шлема, также могут использоваться контроллеры, что позволяют не только видеть, но и взаимодействовать с цифровым миром [4].

Дополненная реальность – augmented reality (AR). Эта технология добавляет виртуальные объекты в реальный мир, привязывая их к определенным маркерам или определяя их местоположение через GPS или распознавание ландшафта. Основными средствами восприятия дополненной реальности являются смартфоны и планшеты [7].

Смешанная реальность – mixed reality (MR). Объективы MR или гарнитуры создают наложение цифрового контента, который взаимодействует с объектами в реальном мире в режиме реального времени. Для отображения виртуальных объектов в основном используются очки дополненной реальности или голодисплеи, проецирующие цифровые изображения поверх реального мира, который видит пользователь [5].

На данный момент можно отметить шесть основных индустрий, активно использующих XR технологии: развлечения, медицина, реклама, торговля, образование и производство. Из них половина использования расширенной реальности приходится на индустрию развлечений: игры, видео 360 градусов, парки виртуальной реальности. И если о шлемах виртуальной реальности и покемонах на экране телефона слышали многие, то другие отрасли использования пока либо очень узко направлены, либо не развиты настолько, чтобы приобрести популярность у общественности.

Основная часть. Технологии виртуальной реальности, которые когда-то ассоциировались только с геймингом, быстро завоевали популярность в мире здравоохранения. Студенты-медики используют их, чтобы освоить хирургические навыки, в то время как опытные хирурги используют их для планирования сложных процедур. Некоторые врачи изучают применение этой технологии для облегчения боли. VR еще только начинает работать в сфере здравоохранения, но в скором времени гарнитуры могут попасть в операционные и клиники [1].

Теперь с помощью камеры виртуальной реальности хирурги могут транслировать операции по всему миру и позволить студентам-медикам фактически находиться в операционной, используя свои VR-очки. Членам семьи и другим заинтересованным сторонам, которые хотят присутствовать на операции, также может быть предоставлен доступ к очкам с такой трансляцией.

Но технологии виртуальной реальности теперь позволяют больше, чем просто пассивно наблюдать за операцией с точки зрения хирурга. В настоящее время возможно создание хирургических симуляторов. Например, стартап «Osso VR» объединил свое программное обеспечение с гарнитурами «OculusRift» для обучения хирургов и студентов-медиков ортопедическим процедурам. Эта программа также дает оценку хирургических навыков пользователей, а их клиенты используют эту технологию, чтобы обучить студентов, достаточно опытных для практического обучения. Исследование, проведенное «Harvard Business Review» в 2019 году, показало, что у хирургов, прошедших обучение в VR, общая производительность увеличилась на 230% по сравнению с их традиционно обученными коллегами. Первые также быстрее и точнее выполняли хирургические процедуры.

Медицина – одна из немногих сфер, где действительно могут быть полезны современные модели очков дополненной реальности. Например, во время операции на экран очков могут выводиться показатели состояния пациента или история болезни. Руки при этом остаются свободными, и нет необходимости поворачиваться, чтобы посмотреть на мониторы.

Согласно медицинским исследованиям, пациенты выполняют только 30% необходимых упражнений во время реабилитации. И здесь успешно показывают себя технологии VR. Они могут объединять физические упражнения и геймификацию, повышая вовлеченность. Технология виртуальной реальности позволяет физиотерапевтам и неврологам сделать процесс терапии интересным и более эффективным, чем обычные упражнения. Более того, некоторые VR-устройства могут даже отслеживать качество активности пациента, контролировать и количественно оценивать прогресс.

Взаимодействуя с VR, люди получают иллюзию погружения в виртуальную среду. Этот процесс требует большого внимания и мозговых ресурсов. Мы меньше чувствуем боль, потому что наш мозг и внимание тратятся на взаимодействие с миром виртуальной реальности.

Все больше аэрокосмических компаний интересуется использованием дополненной реальности в космической отрасли. На основе опыта военных создаются новые технологии, которые значительно расширяют человеческие возможности. Одним из таких вариантов является программа, которая сканирует весь инженерный отсек, а затем на виртуальной моделированной копии указывает на возможные поломки и сбои в системе. Например, компания «The Boeing Company» ежедневно разрабатывает технологии для улучшения работы тысяч аэропланов, самолетов и ракет-носителей [3].

Главная цель «AERTEC» – помочь наладить четкую работу сотрудников аэропортов, инженеров и других специалистов в космической и авиационной сферах. Они разработали специальное программное обеспечение с дополненной реальностью, которое обеспечивает живое общение. Например, техническим специалистом была обнаружена поломка в системе, чтобы ее устранить, необходимо связаться с инженером, который находится в совершенно другой точке земного шара. «AERTEC» предлагает специалисту сфотографировать поломку с помощью специального устройства, а затем программа делает из этих данных виртуальную модель и отправляет для анализа. Такая разработка в ближайшем будущем позволит инженерам более тесно взаимодействовать друг с другом, точно и вовремя определять неполадки в работе системы и предотвращать их дальнейшее возникновение.

В перспективе организация «ESA» (European Space Agency) усматривает использование дополненной реальности при починке космических кораблей и орбитальных станций. Организация начала заниматься этим вопросом еще в 2009 году, когда использовала оборудование «WEAR» во время миссии «OasISS». Тогда необходимо было произвести осмотр фильтра модуля на борту лаборатории «Columbus». Космонавт с помощью специального оборудования с очками и камерой зафиксировал для инженеров все данные. Осмотр прошел успешно.

Сейчас разрабатываются программы, необходимые инженерам и разработчикам. В будущем они позволят анализировать приоритетные задачи для каждого специалиста, его возможности, определять лучшего сотрудника, вовремя устранять неполадки, обеспечить высокий уровень безопасности на предприятии.

Технология AR предлагает интересные решения для бизнеса. AR уже сейчас меняет представление о процессах проектирования и сборки продукта, снижает вероятность ошибок, увеличивает производительность труда и экономит деньги предпринимателей. Основное конкурентное преимущество в том, что технологию можно использовать на всех этапах производства [2].

Примеры использования технологий расширенной реальности в производстве:

Дополненная реальность экономит средства и ресурсы за счет работы с виртуальными прототипами будущей модели. Можно даже устроить виртуальный тест конструкции. Это помогает оценить эргономику продукта и обнаружить недочеты, которые не видны на этапе проектирования.

Ускоряет сборку продукции. Дополненная реальность полностью заменяет бумажные распечатки. Каждый объект в поле зрения специального устройства сопровождается подробной справкой о его использовании.

Упрощает ремонт и содержание производства. Датчики передают информацию о работоспособности системы, а интерактивные схемы позволяют установить точное расположение поврежденного участка. Мастеру не придется тратить время на поиск проблемных мест, а ремонт будет точечным и максимально эффективным. Работая с AR, мастер получает подсказки о характере проблемы и способе ее устранения.

Выводит послепродажное обслуживание на новый уровень – с помощью AR можно создать экосистему, к которой будут подключены клиентские сервисы и ремонтные мастерские компании. Каждая деталь при выпуске помечается специальным кодом. Он считывается устройствами дополненной реальности и передает всю информацию об оборудовании и его использовании. В итоге сокращается время на диагностирование и устранение проблемы [3].

AR технологии имеют большое влияние на сферу торговли. Цифровые технологии продолжают трансформировать покупательские привычки, и опытные покупатели все больше осознают, что использование дополненной реальности в розничной среде улучшает их шоппинг.

Пользователи AR могут посетить обычный магазин, увидеть предлагаемые товары в их истинных цветах и размерах, быстро примерить, не дожидаясь очереди в примерочную, проверить цену и наличие на складе, прочитать отзывы покупателей и многое другое. Также они могут посещать магазины через мобильное приложение AR из любого места, читать описания, строить свой собственный стиль и делать снимки, чтобы спрашивать совета у друзей через социальные сети или личные сообщения [6].

Таким образом, преимущества дополненной реальности для розничных клиентов заключаются в помощи AR на каждом этапе процесса покупки, помогая покупателям сократить время принятия решения за счет визуализации.

К одной из проблем современного образования можно отнести ограниченную способность визуализации сложных процессов и явлений, чтобы сделать их восприятие и понимание более доступным. Существующие технические возможности представления сложного материала часто оказываются неэффективным, в результате чего только часть обучающихся способны усваивать материал. В гуманитарных науках эта проблема не столь важна, в отличие от изучения дисциплин естественнонаучного цикла.

Погружение в мир виртуальной реальности способствует повышению уровня вовлеченности в учебный процесс, и повышает эффективность обучения, как в школах, так и при подготовке специалистов в различных областях.

По прогнозам «MarketsandMarket» рынок технологий AR и VR в сфере образования вырастет с 9,3 млрд долларов США в 2018 году до 19,6 млрд долларов США к 2023 году. Такой прогноз можно объяснить развитием цифровых технологий, и повышением доступности устройств, реализующих данные технологии.

Примеры использования технологий AR и VR в образовании:

Виртуальные экскурсии. Иммерсивные приложения могут позволить обучающимся стать свидетелями исторических событий, используя цифровую реальность. Гарнитуры VR можно использовать для экскурсий в музеи, страны, не покидая класс или стены дома. Это предоставит возможность учащимся познакомиться с историческими событиями и будет способствовать более глубокому пониманию предметов.

Преподавание сложных дисциплин. Приложения могут отображать сложные процессы и визуализировать абстрактные понятия в цифровой реальности. Использование технологий VR и AR позволит объединить теоретическую и практическую части дисциплин.

Инклюзивное образование. Вовлечение обучающихся с различными формами инвалидности в образовательный процесс. Например, такое решение, как «NearSighted VR AugmentedAid», может помочь учащимся с нарушениями зрения. Подобного типа приложения могут управлять контрастами, размерами текста, добавлять аудио комментарии, что значительно способствует интеграции учащихся с ограниченными возможностями в общество.

Развитие творческих способностей. Возможность визуализации воображаемых моделей позволяет студентам создавать сложные трехмерные модели и находить инновационные решения для решения сложных задач. Стимулирование воображения и инноваций имеет большое значение в культурной эволюции [2].

Возможные проблемы: необходимо вложить серьезные средства в оборудование, чтобы сделать решение VR доступным для образовательного процесса. Кроме того, необходимы вложения в разработку контента для AR и VR. Также потребуются время и средства на обучение учителей правильному обращению с оборудованием и методикам проведения занятий с использованием виртуальной реальности.

По данным «Goldman Sachs», к 2025 году структура глобального рынка VR и AR сложится следующим образом: на видеоигры будет приходиться 34 % продаж, на сферу здравоохранения – 18 %, на проектирование – 14 %, на мероприятия в прямом эфире – 12 %, на кино и сериалы – 9 % (рисунок 1).

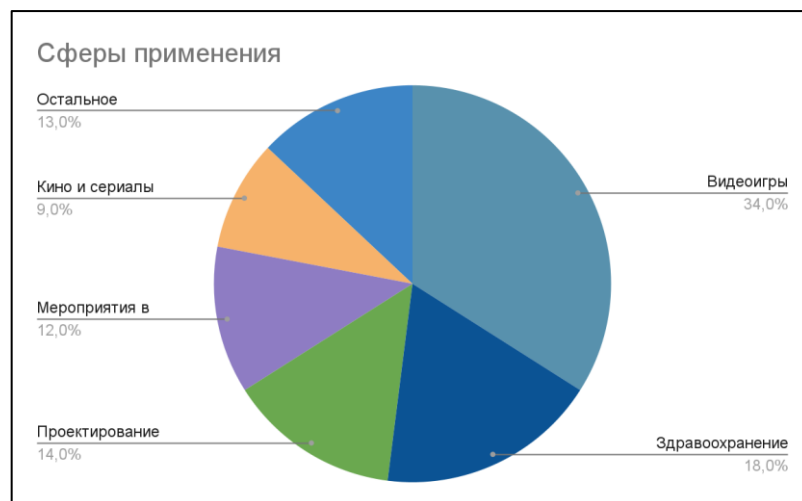


Рисунок 1 – Прогноз структуры глобального рынка VR и AR на 2025 год

«Несмотря на позитивные прогнозы, существуют серьезные технологические и научные барьеры для развития рынка», — отметил Александр Сурков. Среди них – отсутствие развитой инфраструктуры связи, недостаточная вычислительная мощность компактных устройств, недостаток инвестиций в отрасль и высокая стоимость VR-устройств для конечных потребителей.

Заключение. Были изучены технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальностей, принципы их работы, требования для функционирования систем. При изучении данных технологий было проведено исследование использования расширенной реальности в

различных сферах человеческой деятельности. В работе представлен обзор систем расширенной реальности. Были исследованы различные статистики и прогнозы использования расширенной реальности сегодня и в будущем.

Было проанализировано текущее использование расширенной реальности и возможное дальнейшее развитие данной технологии в различных сферах деятельности, ознакомились с различными сервисами расширенной реальности. Несмотря на то, что эта область, расширенная реальность, стала расширяться и расти совсем недавно, на сегодняшний день это одна из самых перспективных сфер в области компьютерных технологий. Связано это с повсеместным распространением носимой электроники, планшетов, смартфонов, с помощью которых возможно использование этой технологии не только для научных и технических целей, но и в образовании, и в здравоохранении, и в торговле.

Список литературы

1. Helmeton // VR и AR в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helmeton.ru/blog/vr-medicina/>. – Дата доступа 21.03.2022.
2. Helmeton // Применение VR-технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helmeton.ru/blog/technologii-vr/>. – Дата доступа 18.03.2022.
3. Inspaceforum// Дополненная реальность поможет развитию космонавтики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inspaceforum.ru/ru/post/dopolnennaya-realnost-pozvolit-razvitsya-kosmicheskoy-industrii-34848>. – Дата доступа 18.03.2022.
4. Interprise // MixedReality, MR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-virtualnaja-i-prochie-realnosti>. – Дата доступа 21.03.2022.
5. Microsoft // Документация по смешанной реальности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>. – Дата доступа 20.03.2022
6. Senior// Дополненная реальность в торговле: от принцессы до Золушки и обратно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://senior.ua/articles/dopolnennaya-realnost-v-torgovle-ot-princessy-do-zolushki-i-obratno>. – Дата доступа 18.03.2022.
7. Wikipedia// Дополненная реальность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality. – Дата доступа 19.03.2022.

UDC [004.946+004.921+004.923]:[37+61+339+629.78+658.5]

Extended reality: usage and development tendencies

Gladun S.Y, Krivosheeva M.A, Lapoukhova D.D, Sokolovsky I.S.

BSUIR Affiliate "Minsk Radioengineering College", Minsk, Republic of Belarus

Scientific supervisor: Smoler I.G - M.S, chairman of the CC "Information Technologies"

Annotation. The use of the XR technologies was considered in spheres such as medicine, cosmonautics, manufacturing, trade and education, carried out the analysis of its further development in various spheres of human activity. The XR technologies in general was described. The usage of XR technologies today was described. The features of the use of extended reality in medicine, astronautics and other fields was determined.

Keywords. Extended reality, virtual reality, additional reality, mixed reality.

УДК 371.64/.69

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Гринько А. В., Панько А. А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории
дисциплин общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. За прошедшие годы индустрия образования прошла долгий путь. Преподавание и обучение больше не ограничиваются учебниками и классными комнатами, теперь доступны сеть Интернет, компьютеры и мобильные устройства. В связи с этим, учащиеся всегда на связи – независимо от того, находятся ли они на территории учреждения образования или за его пределами. В то же время облачные технологии дают учащимся реальные и готовые к карьере навыки и играют огромную роль в этих изменениях.

Ключевые слова: *облачные технологии, образование.*

Введение. Облачные технологии устраняют необходимость физического присутствия в учреждении образования. Особенно остро эту необходимость почувствовали в момент пандемии. Covid-19 вызвал высокую потребность перехода к облачным технологиям.

Благодаря внедрению облачных технологий становится возможным объединить преподавателей и учащихся на единой унифицированной платформе. Образовательным организациям, таким как школы, колледжи и университеты, не нужно покупать, владеть и обслуживать собственные серверы и центры обработки данных. Скорее, учреждения образования могут использовать облачные технологии, чтобы использовать вычислительную мощность, базы данных, хранилище и другие услуги, когда они им нужны. Кроме того, учебные учреждения всегда могут быть уверены в безопасности своих ресурсов в облаке [4].

Основная часть. Чтобы понять всю пользу облачных технологий в современном образовании, стоит проанализировать их преимущества. Первое преимущество, на которое следует обратить внимание – это комфортное управление. С данным преимуществом сталкиваются преподаватели при внедрении облачных технологий в современную систему образования.

Во-первых, у преподавателя появляется больше шансов привлечь внимание учащегося, сделав процесс обучения увлекательным. Школьные учителя, а также преподаватели университетов могут готовить онлайн-тесты, создавать более качественный контент и общаться со студентами онлайн.

Облачные технологии также помогают охватить более широкую аудиторию студентов и управлять процессом их обучения. Оценивать тесты, домашние задания, проекты, выполненные учащимися, отправлять отзывы и комментарии. С облачными технологиями это стало в разы легче [2].

Вторым преимуществом облачных технологий в сфере образования является быстрый доступ к информации.

Потенциал облака не имеет себе равных, когда речь идет о доступности. По данным сетевых провайдеров, Интернет доступен 99,9 % времени, что очень удобно для всех участников образовательного процесса. Пользователи могут легко получить доступ к содержанию курса, приложениям и данным в любое время и в любом месте. Они могут записаться на курсы и участвовать в групповых мероприятиях. Барьеры места и времени больше не существуют, облако обеспечивает бесперебойную доставку контента в любое время. Более того, он даже отправляет контент на мобильные устройства, чтобы учащиеся могли легко учиться, даже находясь в пути.

В данном преимуществе можно выделить несколько аспектов.

Во-первых, как студенты, так и преподаватели могут реализовать возможности обучения практически в любое время, вне зависимости от местных информационно-образовательных ресурсов учреждения. В результате это приводит к огромной экономии времени. Кроме того, постоянная доступность снимает барьеры в доступе к информации для студентов, которые физически не могут присутствовать на занятиях очно. Поскольку облачное хранилище для электронного обучения работает с огромной мощностью, программное обеспечение автоматически обновляется в информационном источнике. Тем самым учащиеся имеют быстрое обновление информации.

Во-вторых, делиться конспектами и заметками никогда не было так просто. Рукописные записи берутся у преподавателя или одногруппника, которые сначала необходимо переписать вручную или сфотографировать. Облачные технологии изменили это навсегда. Теперь возможно делиться или получать их из любой области, охваченной подключением к Интернету.

В-третьих, безопасность данных больше не является проблемой, так как все они собираются и хранятся в облаке, вам не нужно беспокоиться о том, чтобы хранить все на своем ПК [2].

Одним из преимуществ также является организация среды для виртуального класса. Благодаря облачному программному обеспечению образовательные организации могут иметь виртуальные классы для учащихся. Концепция значительно снижает затраты на инфраструктуру. Облачные технологии могут даже сократить расходы на зарплаты штатных преподавателей на своих факультетах. Появляется возможность сотрудничать с опытными инструкторами, которые работают удаленно и служат экономически эффективными ресурсами. В то же время преподаватели могут создавать онлайн-курсы и предоставлять их учащимся в любом месте. Студенты могут даже присутствовать на виртуальных экзаменах, эффективно экономя свое время и расходы [3].

Масштабируемость также относится к преимуществам облачных технологий. Масштабируемость относится к способности приложений соответствовать растущему числу пользователей. Облачные технологии охватывают также школы, колледжи и университеты. Это позволяет им быстро и легко масштабировать обучающие приложения и опыт. В результате они могут обслуживать все большее количество студентов. Кроме того, масштабируемость также помогает им справляться с пиками использования и всплесками трафика, вызванными такими событиями, как регистрация на обучение и отправка заданий. Точно так же трафики могут мгновенно уменьшаться в период низкой активности, чтобы предотвратить нерациональное использование ресурсов. [4]

Чтобы использовать облачные технологии необходимы минимальные требования к оборудованию. Эти приложения могут без проблем работать в интернет-браузерах как на настольных компьютерах, так и на мобильных устройствах. Студенты могут учиться с помощью мобильного телефона, которым они владеют. Нет необходимости вкладывать средства в дорогой компьютер для прохождения курса. Кроме того, им не требуются внешние устройства хранения, поскольку они получают доступ к бесплатному облачному хранилищу [1].

Заключение. Будь то крупный университет, небольшая школа или колледж, все в отрасли испытывают положительное влияние облака, и в будущем все будет становиться больше и лучше.

Преимущества облачных технологий для сектора образования огромны. Неудивительно, что крупные поставщики в отрасли быстро осваивают облачные технологии, чтобы улучшить предоставляемые ими услуги. В то же время облако становится лучшим вариантом и для студентов. Ничто не сравнится с удобством доступа к обучению онлайн и облачные технологии делают это возможным. Преподаватели также выигрывают, используя облачные технологии. Они дают им такие плюсы, как живые чаты, потоковые лекции и онлайн-оценки [3].

Хотя для некоторых облачные технологии это все еще довольно расплывчатый термин, однако они, являются одним из основных нововведений, которые в последние годы вошли в учреждения образования по всему миру. Имея возможность создать современную среду для

совместной работы, образовательные учреждения могут увидеть важные преимущества перехода в облако. Модернизация процессов обучения и внедрение новейших технологий в образовании побуждают учащихся развивать навыки и знания, необходимые для достижения их академических и профессиональных целей. С этой точки зрения очевидно, насколько ценным ресурсом является облако в секторе образования.

Вместе с другими формами внедрения облачных технологий может существенно расширить возможности обучения для студентов во всем мире и, в итоге, способствовать обучению будущих поколений навыкам и компетенциям, необходимым для международного карьерного роста.

В заключение, когда облачные технологии встречаются с образованием, перед учащимися открывается новый мир возможностей. Более того, доступность, экономичность и совместное обучение могут стать нормой благодаря постоянным инновациям в облаке [1].

Список литературы

1. Риз Джордж. Облачные вычисления [пер. с англ.]. – 2011. – С. 288.
2. Г-н Рэй Дж. Рафаэльс. Облачные вычисления от начала до конца [пер. с англ.]. – 2015. – С. 152.
3. Джон Ротон – Объяснение облачных технологий // Руководство по внедрению [пер. с англ.]. – 2009 – С. 509.
4. Эдвард Махон – Переход предприятия в облако // Бизнес-подход [пер. с англ.]. – 2015. – С. 178.

UDC 371.64/.69

CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Grinko A.V., Panko A.A.,

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. - teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The education industry has come a long way over the years. Teaching and learning is no longer limited to textbooks and classrooms, the Internet, computers and mobile devices are now available. In this regard, students are always connected - regardless of whether they are on the territory of the educational institution or outside it. At the same time, cloud computing gives them real and career-ready skills and plays a huge role in these changes.

Keywords. Cloud technologies, education.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ КУРАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ

Гурский А.К., Воронько Б.Ю.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководители: Ручаевская Е.Г. – канд. пед. наук, доцент, преподаватель высшей категории
дисциплин естественно-математического цикла.*

*Авхимович И.В., председатель цикловой комиссии «Программируемые мобильные системы», преподаватель
высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Развитие информационных технологий дает новые возможности куратору учебной группы, далее группы для организации учебного процесса в Минском радиотехническом колледже, далее колледже и эффективного взаимодействия всех его участников: куратора, группы, учащихся и родителей. Одним из инструментов такого взаимодействия является создание и ведение электронного журнала для контроля и успеваемости учащихся.

Ключевые слова: электронный журнал куратора, базы данных, поля, записи

Введение. Электронный документооборот должен обеспечить, на наш взгляд, снижение административной нагрузки на куратора. Кроме того, различные системы электронных журналов могут поддерживать и другие функции, например, электронные портфолио учащихся, новостные ленты, чаты, социальные сети и так далее. Ведение электронного журнала куратора оптимально для повышения контроля и прозрачности успеваемости и учащихся, и что очень важно, для реализации возможности информирования родителей в электронном виде [2].

Электронный журнал дает возможность куратору индивидуально настроить многие аспекты работы. Идея замены журнала куратора на электронный, реализуется в колледже куратором группы 1К9291. Необходимо заметить, что практически отсутствуют бесплатные готовые решения для ведения электронных журналов. Считаем, что внедрение электронного журнала куратора будет способствовать улучшению дисциплины в целом, т. к. основной целью является осуществление родителями учащихся контроля успеваемости и посещаемости учебных занятий удаленно посредством интернета [2].

Основная часть. На первом курсе в колледже, далее колледже в дисциплине информатика при изучении темы «Системы управления базами данных», далее СУБД, изучали создание различных БД в MS Access с использованием множества структур данных, ограничений целостности и операций манипулирования данными. Научились создавать записи – группы связанных между собой элементов данных (совокупность логически связанных полей).

При создании электронного журнала куратора для контроля успеваемости учебной группы 1К9291 применили реляционную БД, поскольку она обладает преимуществом по отношению к другим БД, в реляционной БД есть наглядность и понятность для пользователя табличной структуры; строится на основе нескольких таблиц, связанных между собой. В электронном журнале куратора создали БД, заполнив соответствующие Поля – основные элементы структуры БД и Записи, содержащие информацию об объектах, состоящую из таблиц: учащиеся, преподаватели, пропуски, средние баллы, дисциплины (рисунок 1).

На рисунке 2 представлена таблица Преподаватели.

На рисунке 3 представлена таблица общие средние баллы.

Для сведения и информирования родителей учащихся ежемесячно куратором группы осуществляется рассылка электронного журнала посредством электронной почты, а в перспективе будет осуществляться посредством Google сервиса. Также планируется создание программных модулей, реализуемых при помощи СУБД MySQL.

| Код | Фамилия | Имя | Отчество | Форма обуч. |
|-----|--------------|------------|---------------|-------------|
| 1 | Абанович | Злата | Игоревна | бюджет |
| 2 | Абрамович | Элина | Игоревна | бюджет |
| 3 | Бибанав | Андрей | Сергеевич | бюджет |
| 4 | Бремшидт | Глеб | Витальевич | платная |
| 5 | Буцько | Владислав | Павлович | бюджет |
| 6 | Волков | Александр | Валерьевич | бюджет |
| 7 | Воронько | Бодан | Юрьевич | бюджет |
| 8 | Гурской | Артур | Казимирович | бюджет |
| 9 | Дедюкевич | Татьяна | Викторовна | платная |
| 10 | Жигалко | Тимур | Витальевич | платная |
| 11 | Жуков | Захар | Олегович | бюджет |
| 12 | Катович | Дарья | Владимировна | бюджет |
| 13 | Козлова | Маргарита | Дмитриевна | бюджет |
| 14 | Крыжановская | Ксения | Павловна | платная |
| 15 | Лабаш | Ирина | Вячеславовна | бюджет |
| 16 | Макаренко | Мария | Юрьевна | бюджет |
| 17 | Моисеева | Анна | Алексеевна | бюджет |
| 18 | Мурыгин | Никита | Вадимович | бюджет |
| 19 | Мыслицкий | Виталий | Викторович | бюджет |
| 20 | Нестеренко | Константин | Сергеевич | бюджет |
| 21 | Пиманова | Полина | Андреевна | бюджет |
| 22 | Плавсок | Даниил | Денисович | бюджет |
| 23 | Полещук | Екатерина | Сергеевна | бюджет |
| 24 | Протащук | Никита | Сергеевич | бюджет |
| 25 | Санюк | Вадим | Александрович | бюджет |
| 26 | Чуйко | Кирилла | Александрович | бюджет |
| 27 | Щербак | Ян | Павлович | бюджет |
| 28 | Юрков | Алексей | Олегович | бюджет |

Рисунок 1 – Таблица электронного журнала куратора

| Код | Фамилия | Имя | Отчество | Предмет |
|-----|--------------|-----------|---------------|--|
| 1 | Долучиц | Валентина | Григорьевна | белорусский язык, белорусская литература |
| 2 | Самсонова | Татьяна | Ангелиновна | русский язык, русская литература |
| 3 | Кузнецова | Наталья | Борисовна | иностранный язык 1 подгруппа |
| 4 | Клемато | Елена | Фёдоровна | иностранный язык 2 подгруппа |
| 5 | Нестеренко | Светлана | Мартиновна | иностранный язык 3 подгруппа |
| 6 | Нурсевич | Светлана | Ростиславовна | история Беларуси, всемирная история, обществоведение |
| 7 | Ричко | Наталья | Демьяновна | математика |
| 8 | Ручаевская | Елена | Геннадьевна | информатика 1 подгруппа |
| 9 | Сукало | Светлана | Ивановна | информатика 2 подгруппа |
| 10 | Комак | Елена | Николаевна | физика |
| 11 | Храмович | Елена | Минаевна | астрономия, физика |
| 12 | Бутрим | Лидия | Степановна | химия |
| 13 | Нурьянович | Ольга | Васильевна | биология |
| 14 | Кушанникова | Надежда | Валентиновна | география |
| 15 | Думасова | Ирина | Владимировна | черчение |
| 16 | Колтуновский | Сергей | Васильевич | физкультура юноши |
| 17 | Черкас | Дарья | Юрьевна | физкультура девушки |
| 18 | Алденко | Людмила | Степановна | физкультура СМГ |
| 19 | Примарко | Владимир | Петрович | допризывная подготовка |
| 20 | Дорохов | Валерий | Андреевич | медицинская подготовка |

Рисунок 2 – Таблица преподаватели

| Код | Фамилия | Имя | Общий средний бал |
|-----|--------------|------------|-------------------|
| 1 | Абанович | Злата | 7,75 |
| 2 | Абрамович | Элина | 8,73 |
| 3 | Бибанав | Андрей | 6,75 |
| 4 | Бремшидт | Глеб | 7,06 |
| 5 | Буцько | Владислав | 7,69 |
| 6 | Волков | Александр | 8,38 |
| 7 | Воронько | Бодан | 7,5 |
| 8 | Гурской | Артур | 8,31 |
| 9 | Дедюкевич | Татьяна | 7,13 |
| 10 | Жигалко | Тимур | 8,19 |
| 11 | Жуков | Захар | 7,69 |
| 12 | Катович | Дарья | 7,75 |
| 13 | Козлова | Маргарита | 7,47 |
| 14 | Крыжановская | Ксения | 7,5 |
| 15 | Лабаш | Ирина | 8,38 |
| 16 | Макаренко | Мария | 8,06 |
| 17 | Моисеева | Анна | 8,36 |
| 18 | Мурыгин | Никита | 8,75 |
| 19 | Мыслицкий | Виталий | 7,44 |
| 20 | Нестеренко | Константин | 8,69 |
| 21 | Пиманова | Полина | 8,13 |
| 22 | Плавсок | Даниил | 7,31 |
| 23 | Полещук | Екатерина | 8,19 |
| 24 | Протащук | Никита | 8,13 |
| 25 | Санюк | Вадим | 6,88 |
| 26 | Чуйко | Кирилла | 8,06 |
| 27 | Щербак | Ян | 8,38 |
| 28 | Юрков | Алексей | 7,73 |
| 29 | Группа | 1к9291 | 7,87 |

Рисунок 3 – Таблица общие средние баллы

Заключение. При изучении в информатике темы системы управления базами данных приобрели практические навыки по созданию БД в MS Access. Научились создавать таблицы с необходимыми Полями и Записями, что позволяет родителям учащихся в любое время не только контролировать успеваемость и посещаемость занятий, но и своевременно реагировать на сложившуюся ситуацию: выяснить причины отсутствия или снижения успеваемости.

Электронный журнал куратора для контроля успеваемости учебной группы вызывает, на наш взгляд, огромный интерес у родителей учащихся колледжа. Родители чаще связываются с куратором, интересуются успехами ребенка. Электронный журнал куратора является хорошим средством для своевременной диагностики и профилактики успеваемости учащихся.

Список литературы

1. Электронное обучение. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронное_обучение. – Дата доступа: 14.03.2022.
2. Жук, М.Г., Лохницкий, И.А. Электронный журнал успеваемости учащихся колледже. Технологии информатизации и управления : сб. науч. ст. Вып. 2 . – Минск, 2011. – С.161-163.

UDC 004(075.3=161.1)

CURATOR'S ELECTRONIC JOURNAL FOR CONTROL STUDY GROUP

Gursky A.K, Voronko B.Y.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
branch "Minsk Radio Engineering College",*

Minsk, Republic of Belarus

Ruchaevskaia E.G. – PhD, assistant professor, teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle

Avhimovich I.V., Chairman of the cycle commission "Programmable mobile systems", teacher of the highest category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. *The development of information technology gives new opportunities to the curator of the study group, then the group for organizing the educational process at the Minsk Radio Engineering College, then the college and the effective interaction of all its participants: the curator, the group, students and parents. One of the tools for such interaction is the creation and maintenance of an electronic journal for monitoring and student progress.*

Keywords. *Keywords: curator's electronic journal, databases, fields, records.*

УДК 004.852

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Ермаченок Е.Д.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Яковлев А.В. – зав. ресурсным центром «Электроника и приборостроение»

Аннотация. В данной статье рассматривается реализация обучающего приложения «Программирование на языке Python». Цель – автоматизировать процесс обучения так, чтобы минимально задействовать преподавателя для консультаций. Для реализации приложения применяется нейронная сеть, задача которой максимально близко по смыслу отвечать на запросы пользователя. Также рассмотрены подходы к обучению нейронной сети.

Ключевые слова: нейронная сеть, автоматизация, классификация.

Введение. Сфера информационных технологий активно развивается во всем мире, и, в частности, в Республике Беларусь. Все больше людей из разных регионов интересуются обучением в данной области. Исходя из этого, можно сделать вывод, что необходим инструмент, с помощью которого можно было бы доносить задания в самые разные уголки нашей страны. Да, проходят онлайн занятия посредством различных платных сервисов. Это значит, что преподаватель транслирует свои знания онлайн и может беседовать с обучаемым. Однако этот подход требует довольно большего количества преподавателей. Мы задумались над тем, чтобы автоматизировать процесс обучения. Для этого можно использовать обученную нейронную сеть, которая будет способна предоставлять учебные материалы в текстовом и видеоформате, созданные заранее преподавателем. При возникновении вопросов у учащегося, нейронная сеть должна предоставить ответы с возможными вариантами решения проблемы.

Основная часть. Для начала необходимо выбрать структуру нейронной сети. В структуру входит то, как сеть будет обучаться и по какому принципу она будет работать. Существует три типа обучения нейронных сетей: обучение с учителем, обучение с подкреплением, обучение без учителя.

При обучении с учителем нейронная сеть предсказывает ответы после обучения на размеченном наборе данных. В этом методе прослеживается связь между вводом и выводом, а благодаря ответам можно оценить точность алгоритма. Во время обучения без учителя используются неразмеченные данные. Задача нейронной сети – самостоятельно извлечь признаки и различные зависимости. Обучение с подкреплением проходит немного иным образом, нежели два предыдущих: оно использует систему поощрений для обучения алгоритма.

Обучение с учителем имеет несколько подходов: классификация и регрессия. Классификация подразумевает разделение на группы по определенному признаку (рисунок 1).

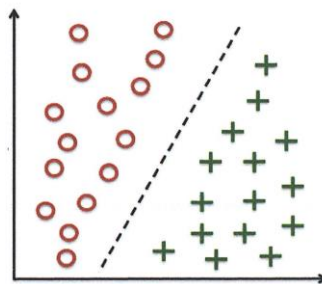


Рисунок 1 – Пример классификации данных.

Линейная регрессия – основополагающий алгоритм в машинном обучении и науки о данных. Это модель зависимости одной (зависимой) переменной от второй или других нескольких (рисунок 2).

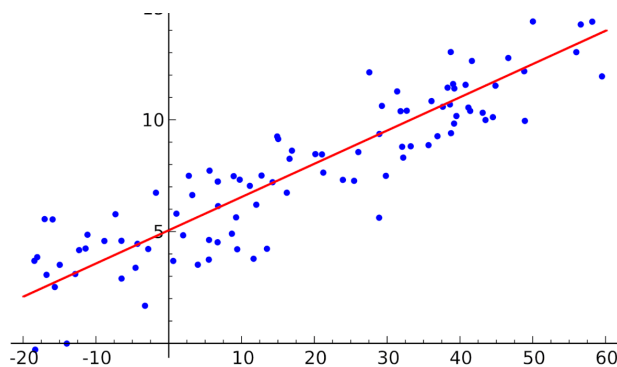


Рисунок 2 – Пример отображения линейной регрессии на графике

Для реализации алгоритма обучения нейронной сети мы воспользуемся типом «обучение с учителем» методом классификации. Одним из его видов является логистическая регрессия – статическая модель для моделирования двоичных результатов. В отличие от обычной регрессии, в логистической не производится предсказание значения числовой переменной исходя из выборки (то есть определенного набора) исходных значений. Вместо этого, значением функции является вероятность того, что исходное значение принадлежит к определенному классу. Также данная регрессия интересна использованием линейного дискриминанта Фишера (метод, определяющий расстояние между распределениями двух разных классов объектов или событий) в своем алгоритме и входит в топ часто используемых алгоритмов в науке о данных. Основная идея логистической регрессии заключается в том, что пространство исходных значений может быть разделено линейной границей (т.е. прямой) на две соответствующие классам области.

На рисунке 3 изображена схема персептрона с примененной функцией логистической регрессии. Чтобы внести ясность, персептрон – нейронная сеть, которая представляет собой алгоритм для реализации двоичной классификации. В данной регрессии функция активации имеет сигмоидальную форму (рисунок 4). Затем выход из сигмоидальной функции интерпретируется как вероятность принадлежности отдельно взятого образца классу 1

(1)

при наличии его признаков x , параметризованных весами w . Например, если для отдельно взятого запроса мы вычисляем $\phi(z) = 0.8$, то это означает, что шанс, что этот запрос является нужным, составляет 80 %.

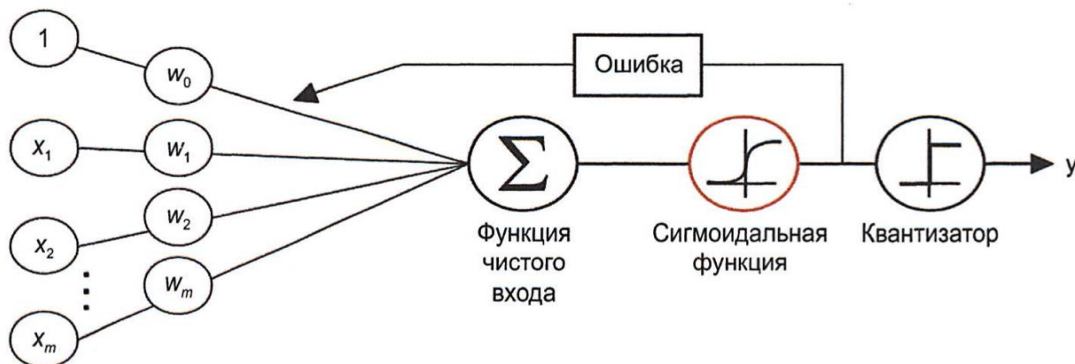


Рисунок 3 – Схема персептрона

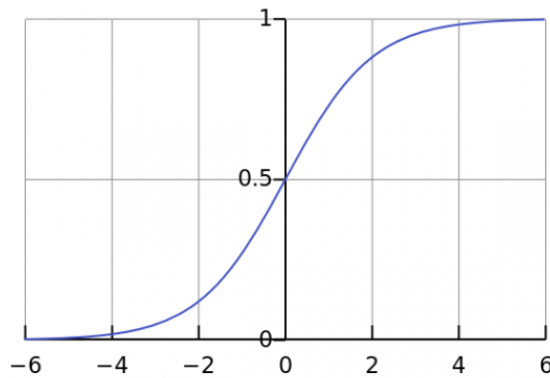


Рисунок 4 – Пример сигмоидальной функции активации

Применение нейронной сети в обучающем приложении позволит сузить круг вероятных правильных ответов на запрос пользователя. Приложение может распространяться либо в виде чат-бота, либо в виде веб-приложения. Структура общения с пользователем следующая: в начале обучаемый проходит тест, по итогам которого программа определяет уровень знаний. Исходя из этого уровня, приложение по этапам выдает обучаемому учебные материалы в виде видеоуроков и текста, после чего выдаются задания, которые необходимо выполнить. Выполненные задания обучаемый отправляет на проверку, в самом приложении они обрабатываются. По итогам проверки возвращается ответ с указанием, какие решения заданий верные, а какие – нет. К неправильным решениям прикрепляются материалы, на основании которых можно исправить ошибку. Так же приложение может отвечать на вопросы. Нейронная сеть применяется в моментах, где необходимо найти ответы по запросу пользователя или предоставить материалы по нахождению ошибки в задании.

Заключение. Автоматизация процесса обучения позволит обеспечить массовое обучение, и может применяться в различных дисциплинах. Преподаватель в данном случае может помогать в сложных случаях, когда обучаемый не разобрался в некоторых вопросах. В этом случае можно использовать консультации.

Список литературы

1. Рашка С. Python и машинное обучение/ пер. с англ. А.В. Логунова. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 418с.

UDC 004.852

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS IN TEACHING STUDENTS PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

Ermachenok K.D.

Educational institution «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics» Branch Minsk Radio Engineering College», Minsk, Republic of Belarus

Supervisor: Yakovlev A.V. – head of resource center «Electronics and Instrumentation»

Annotation. This article discusses the implementation of the learning application «Python programming». The aim is to automate the learning process to minimize the use of the teacher for consultations. To implement the application, a neural network is used, the task of which is to respond to user requests as closely as possible in meaning. The approaches to learning a neural network are also considered.

Keywords: neural network, automatization, classification.

АНИМАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ИГРАХ

Заев К.Р., Кулик П.И.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. В данной статье описано, что такое анимация, какая она бывает, где используется и насколько важна анимация в сфере создания игр. Раскрыта тема возможности существования игр без визуальной составляющей. Статья рассматривает все виды анимации для игр с точки зрения обычного обывателя и рассказывает о плюсах и минусах каждого вида, призывая читателя решить, какой тип анимации ему близок.

Ключевые слова: анимация, компьютерная графика, компьютерные игры

Введение. Слово анимация пришло из латинского языка, где «Anima» обозначало душа. Анимация – это технология, которая позволяет любому изображению или сущности ходить, говорить или совершать любого рода действия. Для создания анимации используется множество картинок, которые немного отличаются друг от друга. Эти картинки меняются с большой скоростью из-за чего и создается эффект движения и объекты кажутся реальными[1].

Компьютерная анимация, в свою очередь, искусство создания движущихся объектов с использованием компьютерной графики и специальных инструментов для создания анимации.

Анимация и компьютерная графика находят применение во многих сферах жизнедеятельности человека, такие как:

- ! образование, где анимационный видеоролик или учебник используется для более наглядной и понятной демонстрации материала;
- ! развлечения, сфера, которая включает в себя фильмы, мультфильмы и различного рода сериалы;
- ! медицина, т.е. профессиональные врачи и студенты могут визуализировать анатомию человека с помощью средств анимации;
- ! презентации, которые с помощью анимации дополнительно привлекают внимание слушателя;
- ! реклама, где различные продукты или услуги могут представлять анимированные персонажи;
- ! торговля, в которой для представления продукта потребителю используются анимации для более подробного представления покупаемого товара;
- ! игры, все современные компьютерные игры используют анимацию как удобный инструмент для вовлечения и удовлетворения игрока.

В данной статье автором описано, как именно используется компьютерная графика и, в частности, анимация в современных играх и насколько важную роль играет графическая часть игрового проекта.

Основная часть. Анимация подразделяется на три основные группы: 2D, 3D и VFX анимации.[3]

2D анимация подразумевает под собой создание двумерных изображений в редакторе, после чего изменением исходного изображения и быстрого появления получившихся кадров получается 2D анимация. В данном способе создаются отдельные картинки для каждого движущегося объекта, но часто еще объединяют объекты, существующие только в совокупности, образуя единую анимацию. Так чаще всего поступают с фоном или декорациями локации [4].

Для создания 2D анимации могут использоваться 2 вида компьютерной графики: растровая (пиксельная) и векторная (графика математических расчетов). У каждого вида компьютерной графики есть свои достоинства и недостатки.

Так часто в 2D играх чаще всего используется векторная графика, благодаря ее способности хорошо выглядеть на любом разрешении экранов без потери качества изображения. Такие игры создаются на основе изображений, которые представляют собой множество математических формул. Эти формулы, обозначая позиции объектов и их цвета, в совокупности и создают изображение, которое показывается зрителю.

Но также особенности растровой графики находят свое применение в некоторых сферах игровой индустрии, к примеру, пиксельные игры, в которых характеристика растровых изображений изображать объекты как совокупность пикселей, используется как ключевой элемент. В пиксельных играх графика основывается на том, что модели и их анимации состоят из небольшого количества пикселей (обычно это 16x16, 32x32, 64x64, 128x128), где каждый пиксель четко различим и придает картинке определенный стиль. Такой стиль легко прижился и продолжает развиваться сейчас в игровом сообществе и имеет достаточно обширную группу фанатов.

К примерам векторных 2D игр можно отнести Hollow Knight и Tiny Thief.

К примерам растровых 2D игр можно отнести Terraria и Stardew Valley.

Основными плюсами двухмерной анимации являются то, что контроль анимации происходит человеком, что обеспечивает гибкость и скорость работы, а еще данный способ один из самых не затратных в плане производства.

Но есть и минусы у данного вида. И это то, что для работы над такой анимацией нужны высококвалифицированные работники.

3D анимация представляет возможность изображения в трехмерном пространстве, где существуют кроме двух основных осей еще и ось глубины, которая и делает объекты для мозга более правдоподобными и динамичными.

3D анимация использует для создания движений совершенно другие технологии, чем 2D. Тут для подготовки анимации не создается вручную множество кадров, а составляется 3D модель. Эта модель состоит из скелета, к которому добавляются все особенности образа персонажа.

Создание анимации для игр в трехмерном пространстве по своей сути состоит из 3-х этапов: [2]

- ! моделирование;
- ! макет и анимация;
- ! рендеринг.

Во время моделирования создается скелет модели и индивидуальные часть объекта. Скелет модели обычно состоит из опорных прямых, которые играют роль фундамента у будущего объекта, вокруг этого фундамента строятся различные структуры, участвующие в создании анимации.

После составления общего образа персонажа начинается этап привязывания, в которой каждой опорной прямой ставится в соответствие одна или несколько частей объекта. Эти части детализируются, до конечного вида объекта. И в итоге получается объект, который можно быстро и легко анимировать.

Теперь, когда модель полностью готова, можно приступить к этапу макета и анимации, где, передвигая различные опорные прямые или даже изменяя их форму элементов, аниматор создает различные состояния объекта, после чего уже сама среда помогает собрать промежуточные кадры для итоговой анимации.

После чего на фазе рендеринга итоговые кадры проигрываются, как и в 2D анимации, только в этом случае еще применяются различные дополнительные эффекты, такие как освещение и тени, которые в 2D анимации художники добавляли самостоятельно.

Так в современных играх создается простая 3D анимация, но если смотреть на полноценные 3D игры, то там множество мелких движений накладываются друг на друга и создают необычайную живость объекта.

Такая анимация выглядит более реальной, чем 2D анимация, т.к. предоставляет возможность рассмотреть объекты со всех сторон, а также ощутить весь объем персонажей и элементов декора.

К примерам 3D игр можно отнести Dota 2, Stalker и Overlord 2 и многие другие.

Таким образом можно выделить основные преимущества трехмерной анимации: более реалистичные модели, управление движениями благодаря опорным прямым, а также то, что модели можно использовать во многих анимациях.

Но при этом эти возможности сокращают простор для фантазии. Сложно придумать интересные и необычные анимации, когда объект строго связан со своим скелетом. А также увеличение времени создания объектов, т.к. проработка 3D объектов занимает намного больше времени, чем создание двумерных.

Еще одним видом анимации в играх является VFX или анимация с использованием визуальных эффектов. Данный вид анимации не сильно распространен и обычно используется в совокупности с 2D и 3D.

Если смотреть в целом, то VFX представляет собой соединение реального мира, т.е. фотоснимков и видеороликов, и созданных дизайнером двумерных или трехмерных объектов, в зависимости от цели анимации.[5] Чаще данная технология используется в фильмах или фотосъемке, но это не помешало ей найти применение и в игровой индустрии.

Часто подобного рода анимацию используют, к примеру, в визуальных новеллах, когда поверх реального изображения накладывается 2D анимация.

В 3D играх тоже не редки случаи использования данной технологии, так в игре Pokemon Go. В данной игре трехмерные анимированные изображения покемонов вставляются в объекты, которые были зафиксированы на камеру девайса, где запущена игра.

Таким образом, этот вид анимации тоже является важной частью игровой индустрии, дополняя и улучшая то, что могут предоставить двух- и трехмерная анимация. При этом такая анимация создается достаточно быстро, но требует больших затрат на съемку и экспорт картинки, много времени и сил для реализации качественной анимации.

На данный момент нет четкого ответа на вопрос: «Какая анимация лучше?». На этот вопрос каждый человек ответит по-своему, но все согласятся с тем, что без анимации игры не воспринимаются так же хорошо, как с активным ее использованием. Именно анимация позволяет игроку погрузиться в мир, который авторы игры создали для пользователя. Именно визуальный образ игры составляет атмосферу и особенности игры, но восприятие этих особенностей без анимации фактически невозможен.

Если верить статистике, то в прокате более успешными становятся игры с продуманной и четкой анимацией, что говорит о том, что ее важность стоит на равне с важностью логики и лора игры, ведь если игра плоха в анимации и визуальной части, то мало кому захочется разбираться в логике игры и собирать по частям сюжет.

Стоит отметить, что в последние годы люди все больше обращаются к трехмерной анимации, создавая игры, но это совершенно не мешает при этом именно 2D играм занимать лидирующие позиции по развитию и внесению стартовых взносов для развития игры, а также бить рекорды по количеству проданных копий игры.

Заключение. Был проведен анализ способов создания анимации для игровой индустрии с подробным описанием особенностей каждого из важных направлений в данной сфере. Было определено, что все виды анимации выполняют свою уникальную роль и нельзя определить какая анимация лучше.

Было выявлено, что анимация играет большую роль в продвижении игрового проекта на рынке сбыта и привлечения к проекту внимания аудитории. А также поддержание популярности игрового продукта в будущем.

Определено, что анимации в настоящее время борются за главенство на рынке сбыта, но при этом определить лидирующую сторону невозможно. Можно только утверждать, что наука будет находить все новые типы анимации, пока не будет найден оптимальный вариант.

Список литературы

1. *Computer animation* [Электронный ресурс] / Раздел сайта *GeeksforGeeks*, – Режим доступа : <https://www.geeksforgeeks.org/computer-animation/>. – Дата доступа : 29.03.2022.
2. *Компьютерная анимация* [Электронный ресурс] / Раздел сайта *Wikipedia*, – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерная_анимация. – Дата доступа : 29.03.2022.
3. *Виды компьютерной графики* [Электронный ресурс], – Режим доступа : <https://www.vsavm.by/knigi/kniga3/1060.html>. – Дата доступа : 29.03.2022.
4. *2D анимация: принципы, советы и программы* [Электронный ресурс], – Режим доступа : <https://www.renderforest.com/ru/blog/2d-animation>. – Дата доступа : 31.03.2022.
5. *Что такое VFX* [Электронный ресурс], – Режим доступа : <https://ru.education-wiki.com/7369285-what-is-vfx>. – Дата доступа : 31.03.2022.

UDC 004.928

ANIMATION AND COMPUTER GRAPHICS IN GAMES

Zaev K.R., Kulik P.I.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. It describes what animation is, what it happens to, where it is used and how important animation is in the field of game creation. The theme of the possibility of the existence of games without a visual component is revealed. The article looks at all types of animation for games from the point of view of the average layman and talks about the pros and cons of each type, encouraging the reader to decide which type of animation is close to him.

Keywords: animation, computer graphics, computer games

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ UNITY С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Ивашевич Д.С.

*Национальный детский технопарк,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Гордеюк А.В. – преподаватель высшей категории дисциплин
Общепрофессионального и специального циклов, магистр*

Аннотация. В статье рассмотрены основные возможности игровой платформы Unity, достоинства и недостатки для разработки компьютерных игр. Описаны основные принципы обработки и визуализации трёхмерных объектов.

Ключевые слова: игровые приложения, Unity, 3D модели

Введение. Unity – межплатформенная среда разработки компьютерных игр. Unity позволяет создавать приложения, работающие под более чем 20 различными операционными системами, включающими персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и другие.

Редактор Unity имеет простой Drag&Drop интерфейс, который легко настраивать, состоящий из различных окон, благодаря чему можно производить отладку игры прямо в редакторе. Движок поддерживает два скриптовых языка: C#, JavaScript (модификация). Ранее была поддержка Boo (диалект Python), но его убрали в 5-й версии. Расчёты физики производит физический движок PhysX от NVIDIA [1].

Основная часть. Проект в Unity делится на сцены (уровни) – отдельные файлы, содержащие свои игровые миры со своим набором объектов, сценариев, и настроек. Сцены могут содержать в себе как, собственно, объекты (модели), так и пустые игровые объекты – объекты, которые не имеют модели («пустышки»). Объекты, в свою очередь содержат наборы компонентов, с которыми и взаимодействуют скрипты. Также у объектов есть название (в Unity допускается наличие двух и более объектов с одинаковыми названиями), может быть тег (метка) и слой, на котором он должен отображаться. Так, у любого объекта на сцене обязательно присутствует компонент Transform – он хранит в себе координаты местоположения, поворота и размеров объекта по всем трём осям. У объектов с видимой геометрией также по умолчанию присутствует компонент Mesh Renderer, делающий модель объекта видимой. Вид рабочего окна представлен на рисунке 1.

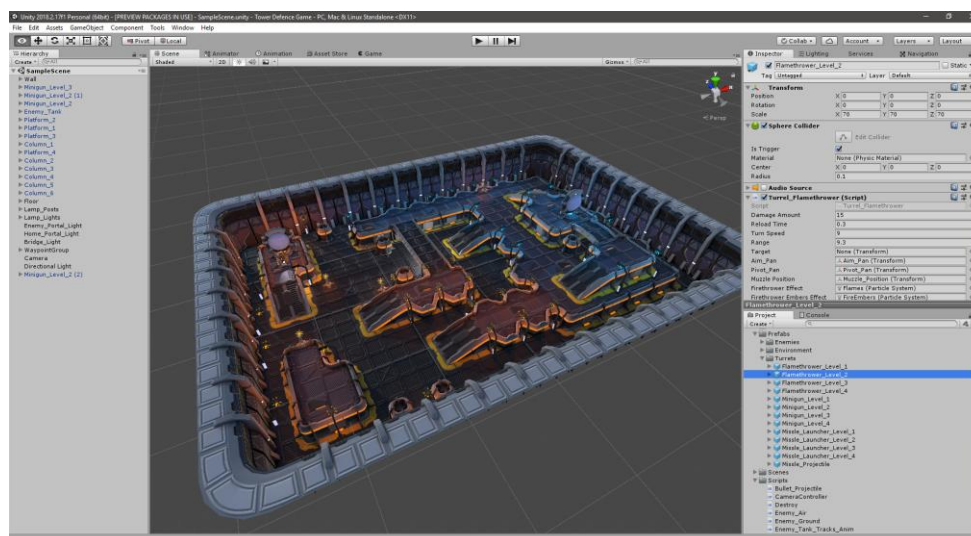


Рисунок 1 – Вид рабочего окна Unity

Также Unity поддерживает физику твёрдых тел и ткани, а также физику типа Ragdoll (тряпичная кукла). В редакторе имеется система наследования объектов; дочерние объекты будут повторять все изменения позиции, поворота и масштаба родительского объекта. Скрипты в редакторе прикрепляются к объектам в виде отдельных компонентов.

При импорте текстуры в Unity можно сгенерировать alpha-канал, mip-уровни, normal-map, light-map, карту отражений, однако непосредственно на модель текстуру прикрепить нельзя – будет создан материал, которому будет назначен шейдер, и затем материал прикрепится к модели. Редактор Unity поддерживает написание и редактирование шейдеров. Редактор Unity имеет компонент для создания анимации, но также анимацию можно создать предварительно в 3D-редакторе и импортировать вместе с моделью, а затем разбить на файлы.

Unity 3D поддерживает систему Level Of Detail (сокр. LOD), суть которой заключается в том, что на дальнем расстоянии от игрока высокодетализированные модели заменяются на менее детализированные, и наоборот, а также систему occlusion culling, суть которой в том, что у объектов, не попадающих в поле зрения камеры не визуализируется геометрия и коллизия, что снижает нагрузку на центральный процессор и позволяет оптимизировать проект. При компиляции проекта создается исполняемый (.exe) файл игры (для Windows), а в отдельной папке – данные игры (включая все игровые уровни и динамически подключаемые библиотеки).

Движок поддерживает множество популярных форматов. Модели, звуки, текстуры, материалы, скрипты можно запаковывать в формат unityassets и передавать другим разработчикам, или выкладывать в свободный доступ. Этот же формат используется во внутреннем магазине Unity Asset Store, в котором разработчики могут бесплатно и за деньги выкладывать в общий доступ различные элементы, нужные при создании игр. Чтобы использовать Unity Asset Store, необходимо иметь аккаунт разработчика Unity. Unity имеет все нужные компоненты для создания мультиплеера. Также можно использовать подходящий пользователю способ контроля версий.

Как правило, игровой движок предоставляет множество функциональных возможностей, позволяющих их задействовать в различных играх, в которые входят моделирование физических сред, карты нормалей, динамические тени и многое другое. В отличие от многих игровых движков, у Unity имеется два основных преимущества: наличие визуальной среды разработки и межплатформенная поддержка. Первый фактор включает не только инструментарий визуального моделирования, но и интегрированную среду, цепочку сборки, что направлено на повышение производительности разработчиков, в частности, этапов создания прототипов и тестирования. Под межплатформенной поддержкой предоставляется не только места развертывания (установка на персональном компьютере, на мобильном устройстве, консоли и т. Д.), но и наличие инструментария разработки (интегрированная среда может использоваться под Windows и Mac OS) [2].

Третьим преимуществом называется модульная система компонентов Unity, с помощью которой происходит конструирование игровых объектов, когда последние представляют собой комбинируемые пакеты функциональных элементов. В отличие от механизмов наследования, объекты в Unity создаются посредством объединения функциональных блоков, а не помещения в узлы дерева наследования. Такой подход облегчает создание прототипов, что актуально при разработке игр.

В качестве недостатков приводятся ограничение визуального редактора при работе с многокомпонентными схемами, когда в сложных сценах визуальная работа затрудняется. Вторым недостатком называется отсутствие поддержки Unity ссылок на внешние библиотеки, работу с которыми программистам приходится настраивать самостоятельно, и это также затрудняет командную работу. Ещё один недостаток связан с использованием шаблонов экземпляров (англ. prefabs). С одной стороны, эта концепция Unity предлагает гибкий подход визуального редактирования объектов, но с другой стороны, редактирование таких шаблонов является сложным. Также, WebGL-версия движка, в силу специфики своей архитектуры (трансляция кода из C# в C++ и далее в JavaScript), имеет ряд нерешённых проблем с производительностью, потреблением памяти и работоспособностью на мобильных устройствах.

Заключение. Проведенный анализ возможностей платформы Unity, а также наличие огромной библиотеки ассетов и плагинов, позволяет сделать вывод о широком применении unity для создания компьютерных игр.

Список литературы

- 1 Unity (игровой движок). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_\(игровой_движок\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_(игровой_движок)), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 28.03.2022
- 2 Хокинг, Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# //Д. Зокинг. — СПб.: Издательство «Питер», 2016. – 336 с.
- 3 Unity Support [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unity.com/ru/success-plans>. - Дата доступа: 27.03.2022.

UDC 004.4

DEVELOPMENT OF A COMPUTER GAME BASED ON THE UNITY PLATFORM USING THREE-DIMENSIONAL MODELS

Ivashevich D.S.

National Children's Technopark, Minsk, Republic of Belarus

Hardeyuk A.V. – teacher of the highest category of disciplines of general professional and special cycles, master

Annotation. The article discusses the main features of the Unity gaming platform, advantages and disadvantages for the development of computer games. The basic principles of processing and visualization of three-dimensional objects are described.

Keywords. game applications, Unity, 3D models

УДК 621.3.049.77–048.24:004.3

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ NO-CODE ПЛАТФОРМ

Кабушева Е. С., Матюшонок У. Ю.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж», учащиеся группы 9к9394
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Василькова А.Н. – преподаватель первой квалификационной категории общепрофессионального и специального циклов

Аннотация. Основная функциональность no-code платформ сосредоточена на разработке приложений и веб-сайтов без необходимости написания кода на языке программирования. Визуальный интерфейс платформ позволяет работать быстро и интуитивно понятно. Промежуточный результат отображается сразу и почти всегда соответствует действительности. Рассмотрены достоинства и недостатки no-code платформ, область применения, а также существующие no-code инструменты.

Ключевые слова: no-code, веб-сайты, приложения, платформа

Введение. В век информационных технологий стремительно набирают свою популярность no-code или, как говорят некоторые, zero-code платформы. No-code платформы – это такие платформы, при применении которых не возникает необходимости написания кода для приложений и веб-сайтов. Существует достаточное количество no-code инструментов, позволяющих обычным пользователям ПК и владельцам малого бизнеса самостоятельно реализовать свой продукт в несколько раз быстрее и дешевле, имея базовые знания, а также избавляющих от необходимости написания программного кода.

Задача данной статьи – рассмотреть область применения no-code платформ, их достоинства и недостатки, а также инструменты для реализации веб-сайтов и приложений с помощью no-code платформ

Основная часть. Bubble. Bubble – no-code платформа и язык визуального программирования. Была разработана компанией Bubble Group. Позволяет пользователям ПК, не имеющих навыков написания кода и программирования, создавать веб-сайты и приложения.

Достоинства

1. Скорость. Bubble является самой быстрой и оптимизированной no-code платформой на рынке.

2. Простое обновление контента. После того, как разработчик сделает сайт, абсолютно любой пользователь ПК, знающий минимальные основы Google Sheets или Excel, сможет самостоятельно обновить контент на своем веб-сайте.

3. Мощьность. Проще говоря, Bubble — это мощный инструмент без кода. Он прост в использовании, имеет все функции, необходимые для того, чтобы сделать ваш сайт уникальным и фирменным специально для вашей компании или малого бизнеса, больше, чем любой другой сопоставимый инструмент No Code.

4. Возможность видеть изменения, вносимые в режиме реального времени, и добавлять заметки, комментарии и задачи в проект.

5. Возможность использования как локальных, так и внешних баз данных.

6. Более 800 плагинов для таких решений, как Stripe, Facebook, Google и т. д.

Недостатки

1. Не для масштабных проектов. Чем больше количества пользователей, тем более высокие тарифы, при этом у заказчика никогда не будет полного доступа и собственной платформы, то есть если заказчик захочет «отсоединиться» от no-code-сервиса, придется выгрузить CSV/JSON/SQL файлы и дорабатывать проект.

2. Не подходит для нешаблонных решений.

Glide. Glide – инструмент, позволяющий создавать приложения, основанные на Google sheets и совмещающий в себе мощь приложений и, как ранее было сказано, логику электрон-

ных таблиц с целью создания нешаблонного программного обеспечения для работы, жизни и всего, что между ними.

Достоинства

1. Интуитивно понятный и красивый по умолчанию дизайн.
2. Шаблоны. Glide имеет около ста готовых шаблонов для любого проекта. Пользователь может просто выбрать уже существующий шаблон и перенастроить его под себя.
3. Приложения, не отличающиеся особыми требованиями к применяемым в них возможностям платформы и к её ресурсам, можно разрабатывать, пользуясь бесплатным тарифным планом.

Недостатки

1. Подходит больше для мобильных приложений, нежели веб-сайтов и десктопных приложений.
2. Нельзя выгрузить готовое приложение в App Store и Google Play

Tilda Publishing. Tilda – блочный конструктор сайтов, не требующий навыков программирования. Пользователь может создавать сайты, интернет-магазины, лендинги, блоги и email-рассылки.

Достоинства

1. Интуитивное редактирование в визуальном редакторе.
2. Более 200 шаблонов для разных отраслей бизнеса.
3. Tilda CRM. Система управления заявками – полезный инструмент, встроенный сразу в Тильду. CRM помогает сделать работу с клиентами проще.
4. Автоматическая адаптация для мобильных версий сайта. Все сайты, созданные на Тильде адаптивны, так как каждый блок дизайнеры проектируют в 5 вариантах и в зависимости от экрана автоматически отображается та или иная версия.
5. Защита от DDoS. Все сайты, независимо от тарифного плана, по умолчанию защищены от DDoS-атак.
6. Графический редактор Zero Block помогает создавать индивидуальный сайт с собственным дизайном.
7. Наличие бесплатной версии. Кто хочет протестировать платформу, можно без лимита времени использовать бесплатный конструктор.

Недостатки

1. Платная подписка. Полноценный доступ ко всем элементам только при покупке тарифа, а цена выше среднего в сегменте.
2. Мало места на хостинге. В бесплатной версии имеется в 50 Мб, а в платной, пользователь имеет 1 Гб, что тоже не всегда достаточно для большого проекта.
3. Отсутствие личного кабинета. Есть вариант создания доступа к сайту по паролю, но это не личный кабинет с возможностью просмотра истории ваших действий или покупок.
4. Несовершенство службы поддержки. Предоставленные графики работы и сроки ответов не всегда соответствуют действительности. Приходится ожидать реакции на сообщение длительное время.
5. Создание только сайтов. То есть возможности создать мобильное приложения на этой платформе нет.

Adalo. Adalo – это no-code платформа для создания мобильных и веб-приложений, а также платёжных систем.

Достоинства.

1. Нативная разработка. Панель инструментов интуитивно понятна и не перегружена лишним, поэтому даже новичку легко разобраться.
2. Для базовых задач имеются готовые шаблоны.
3. Можно размещать проект в Play Market и App Store.
4. Функция соединения нескольких приложений вместе, это полезно для приложений, где есть различные роли пользователя (продавец-покупатель, или клиент-бизнес).
5. Возможность добавлять записи в базы данных, а также помогать обновлять и отслеживать пользовательские данные.

Недостатки.

1. Небольшой набор инструментов, но их можно расширить, если установить плагины из магазина или написать свою библиотеку на React.

2. В бесплатной версии выбор шрифтов ограничен. При покупке подписке открывается возможность к более тысячи разных шрифтов.

Заключение. В данной статье были рассмотрены самые распространенные no-code платформы. Не так важно выбрать конкретную и удобную платформу, как важно, чтобы пользователь продолжал создавать новые проекты, изучал новые технологии и открывал для себя новые инструменты, не переставая развиваться в этой сфере, ведь рынок no-code-сервисов активно продолжит развиваться и дальше. Все больше людей будут использовать возможности этих технологий на фоне постепенного увеличения снижения входа в сферу программирования. Наш мир стремится к упрощению, автоматизации и удешевлению, быстрому созданию минимально жизнеспособного продукта, и у no-code есть преимущества: обучение ноу-коду быстрее, чем коду; ноу-кодить быстрее, чем кодить; ноу-код дешевле кода. За no-code платформами стоит будущее, и с каждым новым обновлением платформы будут усовершенствоваться.

Список литературы

1. *Движение No-code — конец программистов? Разбираем плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/services/>*
2. *3 Reasons Why Bubble is Our Favourite No Code Tool [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://idealink.tech/>*
3. *Информационный бюллетень NoCode [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://ru.nocode.tech/tools/glide>*
4. *Обзор конструктора Tilda [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://tilda.cc/ru/review/>*
5. *Meet Adalo. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.adalo.com/>*
6. *Как собрать мобильное приложение без навыков программирования и выложить его в сторы: обзор сервиса Adalo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://vc.ru/dev/228521/>*

UDC 621.3.049.77–048.24:004.3

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF NO-CODE PLATFORMS

Kabusheva E. S., Matyushonok U. Y.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College", students of group 9k9394
Minsk, Republic of Belarus*

Vasilkova A. N. – teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

Annotation. *The main functionality of no-code platforms is focused on development applications and websites without the need to write code on a programming language. The visual interface of the platforms allows you to work quickly and intuitively. The intermediate result is displayed immediately and almost always corresponds to reality. The advantages and disadvantages of no-code platforms, the scope, as well as existing no-code tools are considered.*

Keywords. *No-code, web-sites, applications, platform.*

ТЕХНОЛОГИЯ NFT КАК ЦИФРОВОЙ АКТИВ В СЕТИ

Карабан Н.С., Крюков В.Д.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Карпович Д.В. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Исследована технология NFT, ее принцип работы, преимущества и недостатки. Установлено, что данная технология будет востребована и имеет тенденцию к развитию и усовершенствованию в будущем и вполне может быть источником заработка. Объясняется принцип работы с NFT на наглядных и простых примерах, а также рассматриваются

Ключевые слова: криптовалюта, блокчейн, существующие сферы применения. Non Fungible Token (NFT).

Введение. Современный мир базируется на информационных технологиях. Многие из реального мира уже перенесены в Интернет. Все больше людей связывают свою жизнь с технологиями, а для этого нужны специальные средства, одним из которых является NFT. Перед тем, как обратиться к технологии стоит разобраться в ее строении, преимуществах и проблемах, которые могут возникнуть при использовании.

Основная часть. Non Fungible Token (NFT) – это криптографический токен, генерация которого происходит в момент вызова смарт-контракта. Смарт-контракт – алгоритм, предназначенный для формирования, управления и предоставления информации о владении чем-либо [1]. Содержимым токена является информация о владельце, название, описание, транзакции между пользователями и URL-ссылка на файл. Технология не позволяет закрыть доступ и возможность использования хранимого файла, однако она решает проблемы авторства. Запись каждого токена появляется в сети блоков блокчейна, что обеспечивает надежность записанной информации. Из-за сложно устроенной системы блокчейна для подмены токена хакерам придется захватить большую часть сети, что является практически невозможным.

Детально рассмотреть концепцию технологии можно на следующем примере. Человек приходит в магазин и покупает новый телефон, в момент покупки он может выбрать бренд, цвет, комплектацию, но в итоге нет никакого значения, какой конкретно телефон из огромного числа точно таких же ему достанется. Новый смартфон – абсолютно взаимозаменяем. Однако уже после некоторого времени активного использования гаджет изменит свой статус. Теперь на нем хранится личная информация: фото, видео, контакты. Никто другой не имеет права заменить этот телефон на точно такой же. Телефон стал невзаимозаменяемым. В данном примере информация выступает в роли NFT, ведь именно она будет подтверждать факт владения и нести в себе невзаимозаменяемую ценность, делающая объект неравносильным точно такому же.

Технология ведет свое начало с 2017 года и была представлена разработчиками блокчейна Ethereum. Первое использование было найдено в игре Etheria, где в виде NFT были представлены уникальные земли. Однако большой популярности проект не получил, обуславливалось это малым количеством пользователей, знакомых с криптовалютой. В 2021 году после успеха многих проектов наблюдалось явное перенасыщение рынка, существующее предложение не могло удовлетворить спрос. Поэтому программистам пришлось искать новые пути для реализации своих идей, тогда и началось масштабное усовершенствование технологии NFT.

Теперь каждый человек может создать и продать NFT. Были разработаны специальные платформы, представляющие собой одновременно NFT-маркетплейс и NFT-мастерскую. Пользователю потребуется: кошелек, файл для записи и криптовалюта для оплаты комиссии за обработку запроса о внесении нового токена в блокчейн [2].

Процесс создание NFT можно описать следующим алгоритмом:

- ! создание файла;
- ! загрузка файла на сервер;
- ! создания смарт-контракта с описанием и условиями покупки NFT;
- ! вызов смарт-контракта для создания токена и записи в блокчейн.

Подробная схема создания описана на рисунке 1.

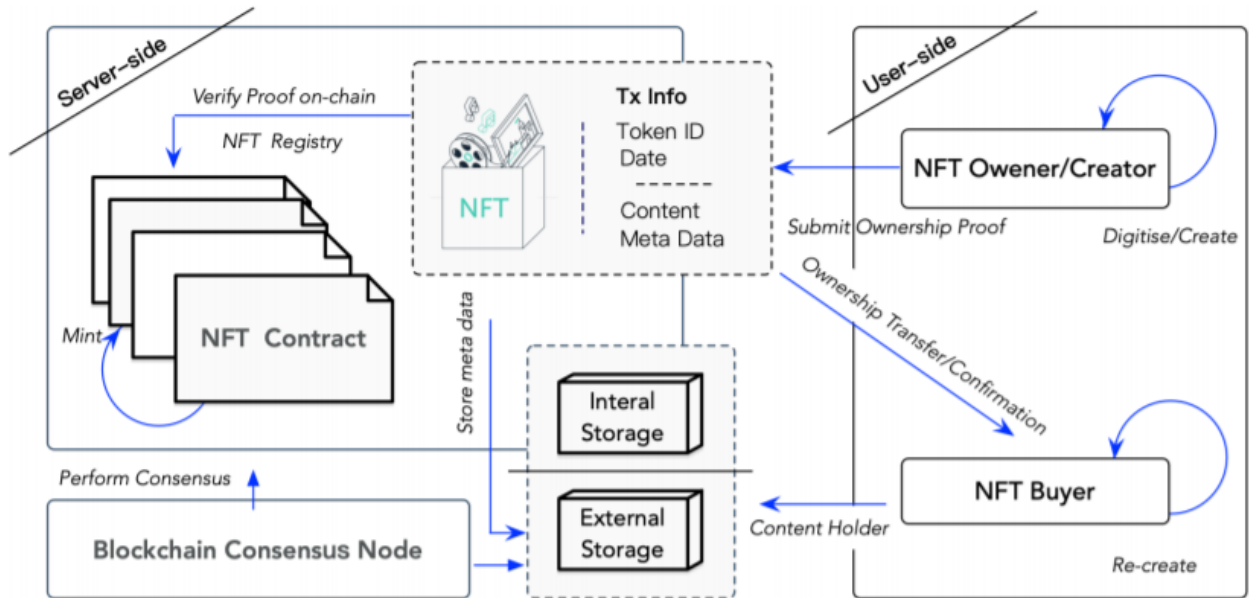


Рисунок 1 – Схема NFT системы

Из всего вышерассмотренного можно вывести основные преимущества:

- ! проверяемость авторства цифрового объекта;
- ! прозрачность проведения сделки;
- ! защищенность за счет хранения в блокчейн;
- ! атомарность торговли NFT.

Однако технология имеет ряд недостатков. Считается, что транзакция NFT наделяет покупателя правами на прикрепленные данные, как бы это было в реальном мире, но на самом деле в большинстве случаев этого права нет. Все потому, что человек получает лишь токен во владение, но за хранение самого файла отвечает сервер, доступ к которому никак не получить. В случае прекращения работы сервера сам токен будет доступен, но владелец останется без визуального представления. К тому же часто NFT представляет собой абстракцию, не находя применения в реальном мире, что ведет за собой наполнение блокчейна бесполезным контентом. Программисты решают эти проблемы. Есть некоторые коллекции, файл которых хранится вместе с токеном в блокчейне. Пока что это встречается крайне редко из-за огромной комиссии за добавление файлов в сеть, но создание дешевого блокчейна повлияет на NFT. Как пример приобретение популярности блокчейна Solana [3].

Когда дело касается картинок и их продажи, разработчики игр не стоят в стороне. Идет активная разработка и через несколько лет будут созданы AAA проекты, базирующиеся на этой технологии. Что же касается проектов классом ниже, они уже существуют. Покупка NFT этих проектов имеет смысл, ведь они могут дать преимущества в игре или же быть доступом к игре в целом. Чаще всего игры существуют в жанре P2E или же M2E, пользователи которых при покупке NFT получают право заработать.

В настоящее время найти хороший проект для инвестирования – это большая удача. Закономерно, что система не может работать идеально. Жажда быстрой наживы привлекло огромное количество мошенников. Мошенников тяжело отследить и наказать, а если все же получается установить личность, то порой законодательство не в состоянии этого сделать.

Для оценки проекта следует опираться на следующие метрики:

- ! активная аудитория;
- ! качественный менеджмент проекта;
- ! хорошо написанная White Paper;
- ! создатель проекта – популярная личность;
- ! команда разработчиков не анонимна;
- ! привлечение крупных фондов;
- ! сотрудничество с популярными брендами.

Данные показатели являются ключевыми, они отражают влияние и заинтересованность владельца в проекте, потенциал на дальнейшее развитие [4].

Сотрудничество с брендами привлекло технологию в реальный мир, как средство для идентификации и подтверждения оригинальности физических объектов. Так компания Nike осуществила патент на систему CryptoKicks, позволяющую отслеживать оригинальность кроссовок с помощью NFT. Цифровой токен способен служить идентификатором личности, потерять который будет невозможно. В дополнение к этому, занесение документов о владении объектами реального мира позволит обойтись без посредников, а децентрализованный блокчейн обеспечит безопасное хранение данных.

Заключение. Несмотря на новизну технологии, это первая успешная попытка придать информации в интернете авторство, которое смог бы проверить каждый. В будущем каждый из нас столкнется с этой технологией в видеоигре, в приложении по фитнесу или возможно даже в банковской системе.

Список литературы

1. NFT [Электронный ресурс] / Раздел сайта Wikipedia, – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/NFT> – Дата доступа: 27.03.2022.
2. Non-fungible token (NFT): основы [Электронный ресурс] / Раздел сайта Wikipedia, – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/579908/> Non-fungible token (NFT): основы – Дата доступа: 28.03.2022.
3. Крипта мира: рынок NFT-токенов составил \$8 млрд [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://iz.ru/1139519/mariia-kolobova/kripta-mira-rynok-nft-tokenov-sostavil-8-mlrd>. – Дата доступа: 29.03.2022.
4. What Is An NFT? Non-Fungible Tokens Explained [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://www.forbes.com/advisor/investing/nft-non-fungible-token/>. – Дата доступа : 30.03.2022.

DC 371.64/.69

NFT TECHNOLOGY AS A DIGITAL ASSET ON THE WEB

Karaban N.S., Krukov V.D.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Karpovich D.V. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The NFT technology, its principle of operation, advantages and disadvantages have been studied. It has been established that this technology will be in demand and tends to develop and improve in the future and may well be a source of income. The principle of working with NFT is explained with clear and simple examples, and the existing areas of application are also considered.

Keywords: cryptocurrency, blockchain, Non Fungible Token (NFT).

УДК 621.3.049.77–048.24:004.8

УСТРОЙСТВО РАСПОЗНАНИЯ ЛИЦ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОМЕТРИИ, МАРКЕТИНГЕ, КОНТРОЛЕ ДОСТУПА, И СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Клепикова А.Е., Жигимонт Н.Г.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж», учащаяся группы 9к9394
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Василькова А.Н. – преподаватель первой квалификационной категории
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Данная статья предоставляет информацию об устройстве распознавания лиц, сферы его применения, а также подробное описание механизма работы.

Ключевые слова: устройство распознавания лиц, технологии, нейросеть, Webex.

Введение. В XXI веке основной задачей человечества является разработка различных технологий, которые ускоряют выполнение задач, тем самым облегчая жизнь.

В настоящее время использование компьютерных технологий стало неотъемлемой частью жизни. Например, технология распознавания лиц стала полезным инструментом для распознавания черт лиц. Данное устройство используется во многих сферах, таких как биометрия, информационная безопасность, контроль доступа правоохранительных органов, системы видеонаблюдения.

За последние несколько лет данные технологии практически достигли совершенства. Современный алгоритм, который используется камерами наблюдения в больших городах, способен обрабатывать один миллиард изображений менее, чем за пол секунды с точностью близкой к 100 %. Разберемся как работают алгоритмы распознавания лиц, страшны ли они на самом деле и где они используются.

Основная часть. Технологии машинного обучения и распознавания лиц развивались очень активно с середины прошлого века, но только сейчас стали выполнять свой функционал без погрешностей, на то есть несколько причин:

- 1) Появление мощных компьютеров, способных справиться с этой задачей.
- 2) Появление базы данных с огромным количеством фотографий, которые появились там благодаря социальным сетям.
- 3) Большой прорыв в области нейросетей.

Все эти события позволили создать практически идеальные алгоритмы для распознавания лиц.

В первую очередь следует обнаружить лицо, для этого используется очень простой метод Виолы Джонса, разработанный в 2001 году.

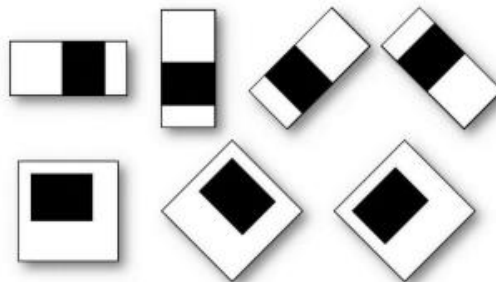


Рисунок 1 – Метод Виолы Джонса

Данный алгоритм просто сканирует изображение при помощи прямоугольников, которые называются признаки Хаара. Задача этих объектов находить более светлые и темные области на изображении, характерные конкретно для человеческих лиц. Например, если усреднить значение яркости, область глаз будет темнее лба, а переносица будет светлее брови. В общем характерных признаков много, но не только у человеческих лиц могут быть подобные паттерны, поэтому алгоритм работает в несколько этапов.

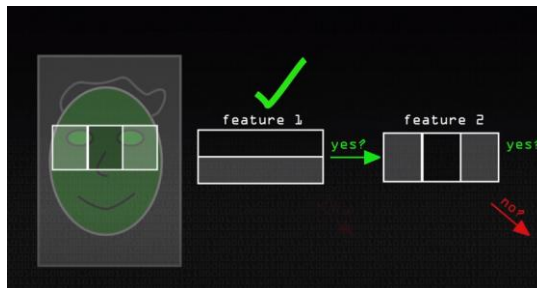


Рисунок 2 – Работа алгоритма

Сначала находится первый признак, система понимает, что в этой области может быть лицо, тогда начинается поиск второго признака, и так далее. Если в одной области найдены три признака, то можно с уверенностью сказать, что это лицо, после чего система получает область изображения, в котором есть только лицо. Затем, геометрический алгоритм расставляет антропометрические точки, по которым впоследствии и будут вычисляться индивидуальные характеристики человека: разрез глаз, форма носа, подбородка, расстояние между частями лица и прочее. Таких признаков может быть много, вплоть до нескольких тысяч, но зачастую как минимум 68. Системе необходимо лицо, которое смотрит анфас, такое бывает редко, поэтому устройство производит дополнительное преобразование изображения, устраняя поворот и наклон головы, а также производится 3D реконструкция лица из 2D изображения. Таким образом была решена проблема с неподходящим ракурсом, что существенно повышает качество распознавания.

Впоследствии вступает нейросеть, которая присваивает каждому лицу вектор признаков. Это какое-то число, которое складывается из суммы характеристик лица: расстояние между опорными точками, текстуры определенных областей на лице и прочее. Основное правило в том, что, характеристики должны описывать лицо независимо от посторонних факторов, таких как: макияж, прическа, возрастные изменения. Дальше сравнивается полученный вектор с базой других векторов, после чего система идентифицирует человека.



Рисунок 3 – 3D реконструкция лица из 2D изображения

Разобравшись с механизмом работы устройства распознавания лиц, следует вопрос: “А как же данная система идентифицирует близнецов?”.

Дело в том, что успешность правильной идентификации человека во многом зависит от количества данных. Идеалом такой базы будет считаться та, в которой имеется масса категорий лиц, в равном соотношении друг с другом, собственно, близнецы – это одна из категорий. Поскольку это трудно в исполнении, разработчики иногда прибегают к синтезу, то есть к генерации изображения людей, никогда не существовавших, но, при этом, абсолютно неотличимых от реальных. Стоит учитывать и тот фактор, что близнецы не похожи на сто процентов, а также то, что разный образ жизни и среда по-разному отображаются на лицах людей.

Технология распознавания лиц активно используется в различных сферах. Благодаря данному устройству автоматизированы входы в офисы. Сотрудник, данные которого уже заранее есть в базе, может попасть на территорию бизнес-центра полностью бесконтактно. Удобство состоит в отказе от привычных бумажных пропусков.

Также существуют специальные терминалы, на которых можно “расплачиваться лицом”, которые выглядят, как планшет со специальной камерой. Терминал считывает лицо, и даже понимает размер скидки, и сразу же списывает со счета покупателя нужную сумму.

Существует огромный пласт применения в бизнесе. Например, Cisco активно используют распознавание лиц своих решениях для конференц-связи и совместной работы. Webex умеет распознавать лица сотрудников на больших онлайн-конференциях и подписывать их имена, что очень полезно для крупных компаний. Также распознавание лиц активно используется не только в приложениях, но и в Webex устройствах. Это различные умные краны, моноблоки, веб-камеры и прочее оборудование, которое используется в конференц-залах, или даже в индивидуальных кабинетах. Так при помощи Webex устройств можно считывать эмоции сотрудников на собрании, собирать статистику о посещениях, реакциях и многое другое.

Помимо очевидных кейсов применения, то есть обнаружения правонарушителей в общественных пространствах и оплаты билет в метро, системы могут быть настроены не на идентификацию, а на анализ поведения или настроение.

Так, например, маркетологи используют данную сеть для оценки эмоций покупателей, во время пребывания в магазине, а также для повышения сервиса и анализа поведения человека на кассе, или выходя из магазина. В школах можно находить скучающих детей, а после, исходя из статистики, корректировать программу обучения.

Пользователи фирмы Apple ежедневно сталкиваются с устройством распознавания лиц, при разблокировки своего телефона. Проведя опрос у восьми близнецов и двух похожих парней, была высчитана неутешительная статистика.



Рисунок 4 – Статистика в виде диаграммы

По результатам эксперимента, лишь одной паре близнецов, из четырех, не удалось разблокировать телефон.

Заключение. В интернет-среде безопасность конфиденциальности информации в обществе подвергается все большей угрозе. Поскольку распознавание лиц основано на получении информации об изображении человеческого лица, а информация о лице требует конфиденциальности, безопасность информации о лице становится предметом внимания общественности при выборе того, следует ли использовать технологию распознавания лиц. С одной

стороны, человеческие лица богаты функциями, которые обеспечивают мощные биометрические функции для идентификации людей, но с другой стороны, с помощью хранения изображений и извлечения объектов можно получить различную личную информацию, такую как возраст лица, состояние здоровья и даже родственников, что приводит к ненужному вторжению в частную жизнь.

Распознавания лиц, при разблокировке Iphone и при входе в Windows на видеоконференциях это действительно удобные технологии, которые упрощают нам жизнь и мы уже ими пользуемся, но вот повсеместные камеры наблюдения в городах заставляют общественность тревожиться из-за утечки личной информации.

Список литературы

7. How do payment systems work? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dnb.nl/en/payments/how-do-payment-systems-work/#id70wi675sa>
8. Бесконтактная оплата: что это такое, функции, технологии, как работает система и как ей пользоваться [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.cleverence.ru/articles/elektronnaya-kommertsiya/beskontaktnaya-oplata-cto-eto-takoe-funktsii-tehnologii-kak-rabotaet-sistema-i-kak-ey-polzovatsya/>
9. Electronic payment systems and their development prospects [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://articlez.com/en/article/27681>
10. Digital vs. Cash, мы все неправильно понимаем? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://imtconferences.com/digital-vs-cash-are-we-getting-it-wrong/>
11. Бесконтактная оплата картой: как работает технология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://nfc-info.ru/beskontaktnaya-oplata/>

UDC 621.3.049.77–048.24:004.8

FACE RECOGNITION DEVICE, USE IN BIOMETRICS, MARKETING, ACCESS CONTROL, VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS

Klepikova A.E., Zhigimont N.G.

Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk Radio Engineering College", student of group 9k9394, Minsk, Republic of Belarus

Scientific adviser: Vasilkova A.N. – teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

Annotation. *This article provides information about the facial recognition device, its scope of application, as well as a detailed description of the mechanism of operation.*

Keywords. *face recognition device, technologies, neural network, Webex.*

УДК 339.138:004.7

ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГ: ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЫ, ТОРГОВЫЕ ПЛОЩАДКИ, ИНТЕРНЕТ-АУКЦИОНЫ

Ковелько Д.Д., Гаврилова С.Н.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Смолер И.Г. – магистр, преподаватель высшей категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

***Аннотация.** Данное исследование в сфере интернет-маркетинга даёт сравнения основных направлений в интернет-маркетинге. Так же с помощью анализа существующих его представлений, установило дальнейшее развитие и нововведения в данной сфере.*

***Ключевые слова:** интернет-магазины, торговые площадки, интернет-аукционы*

Введение.

Доминирующая сегодня в электронной коммерции распределительная концепция маркетинга неразрывно связана с процессом формирования новых форм и методов организации продаж. В традиционном маркетинге основная идея этой концепции заключается в том, что эффективность продаж находится в прямой зависимости от оптимальности распределения товара по территории рынка. Применительно к интернет-маркетингу распределительная концепция подразумевает максимизацию доступности товарных предложений для потенциальных покупателей в сети Интернет.

Важной особенностью электронной коммерции является то, что источником маркетинговой деятельности в Интернете может выступать любой из трёх типов участников процесса товародвижения: производители, посредники и покупатели. Это предполагает применение широчайшего спектра инновационных форм и методов организации продаж, список которых постоянно пополняется за счёт включения новых целевых рынков и аудиторий.

В электронной коммерции такой подход подразумевает использование специфически виртуальных каналов сбыта и коммуникации.

Основная часть. Интернет-магазины – специализированные сайты, в автоматическом режиме торгующие товарами от имени владельца. Интернет-магазины были первой формой электронной коммерции в сети Интернет. Они прошли эволюцию от примитивных прайс-листов с изображениями товаров для сложных торговых систем автоматизированным приёмом платежей и обработкой заказов. Их отличительной особенностью является полный цикл торговых услуг, оказываемых покупателям: от приёма заказов до отгрузки продукции.

По уровню организации продаж можно выделить три основных вида интернет-магазинов:

Интернет-витрины, на которых представлено описание товаров, условия их продажи и поставки, а также контактные реквизиты продавца. Их трудно назвать полноценными интернет-магазинами, но основные атрибуты магазинов (товары, продавец и место продаж) здесь присутствуют.

До сих пор подавляющая часть сайтов белорусских компаний представляет собой такие сайты-визитки. Эффективность охвата аудитории ими крайне невелика, ассортимент продукции и объёмы заказов минимальны. Основная маркетинговая функция, которую они выполняют, заключается в расширении коммуникативных возможностей.

Самостоятельные интернет-магазины с регистрацией покупателей, возможностью интерактивного отбора товаров и автоматизированной оплатой через электронные платёжные системы. Отличительной чертой таких магазинов является усечённость виртуальных возможностей – только продажи происходят в Интернете. Управление товарными запасами и складской инфраструктурой происходит как в традиционной торговле.

Недостатком самостоятельных интернет-магазинов является их зависимость от поисковых систем для привлечения новых покупателей и от непрерывно сокращающегося числа старых клиентов. Многие из старейших белорусских интернет-магазинов, испытывают сегодня серьёзные финансовые проблемы, не поспевая за стремительным изменением маркетинговых технологий в сети.

Интегрированные интернет-магазины являются составной частью крупных ритейлинговых сетей. Это наиболее конкурентоспособный вид интернет-магазинов, обладающий целым рядом преимуществ: высоким уровнем доверия покупателей, разветвлённой сетью пунктов выдачи товара и слабой зависимостью от поставщиков.

Снижение продаж просто вынуждает ритейлеров ускоренно осваивать технологии электронных продаж. Сегодня такие интегрированные интернет-магазины стабильно занимают первые места в рейтингах интернет-посещений.

В настоящее время общая тенденция развития электронной коммерции свидетельствует о завершении процесса вытеснения фирменных интернет-ресурсов с лидирующих позиций на рынке. Никакие SEO-оптимизации контента уже не способны поднять уровень конкурентоспособности интернет-ресурса, если его ассортимент ограничен собственной продукцией и услугами продавца, а интернет-торговля является разновидностью рекламной кампании.

Следует отметить и тот факт, что ритейлинговые компании, лидирующие в интернет-продажах, лидируют и в традиционной розничной торговле. Всех их объединяет одно – более выгодное для покупателей ценообразование, чем у конкурентов. Это ещё раз подтверждает тезис о приоритетном значении цены в интернет-маркетинге для покупателей (после распределения).

Таким образом, можно уверенно заявлять, что наибольшим успехом пользуются интернет-магазины крупных розничных торговых сетей, предлагающие относительно низкие цены и максимальный сервис. Применительно к ритейлерам уникальность сервиса заключается в том, что покупатель может быстро получить товар в местном магазине торговой сети.

Интернет-магазинами исчерпывается список традиционной торговли в Интернете. Все остальные участники электронной коммерции не обладают полным циклом торговых услуг и являются либо виртуальными посредниками, либо виртуальными покупателями.

Интернет-аукционы – электронные ресурсы, предоставляющие пользователям возможность покупать и продавать товары на условиях аукционных торгов. Если за пределами Интернета аукционы сохранились в основном в торговле эксклюзивными товарами и организации государственных (корпоративных) закупок, то в Интернете эта форма электронной коммерции процветает.

Основное преимущество интернет-аукционов перед обычными аукционами заключается в их большей открытости и доступности для торговли нетрадиционными аукционными товарами. Традиционные аукционы подразумевают наличие уникальности и неповторимости товара, имея своей целью конкурентную продажу товара по максимальной цене узкой целевой аудитории. В последние годы даже старейшие аукционные дома Европы вводят возможность виртуального участия в торгах, что, однако, не меняет общей закономерности.

Основная масса товаров на интернет-аукционах, наоборот, не обладает ни уникальностью, ни неповторимостью. Сюда попадают товары, которые не подходят для обычных аукционов. Главная их цель заключается не в том, чтобы получить комиссионное вознаграждение за счёт продажи эксклюзивных товаров по эксклюзивной цене, а в том, чтобы получить прибыль за счёт аукционных сборов с большого числа автоматизированных продаж. Основным источником прибыли здесь являются объёмы продаж, а не эксклюзивность товаров.

Интернет-аукционы лишь предоставляют место и инструменты участникам электронной коммерции для совершения онлайн-торгов. Это особый тип посредников в сети Интернет, который, как и интернет-магазины, делится на три основные категории:

1. Скандинавские интернет-аукционы – представляют собой вид интернет-аукциона на повышение цены с оплатой за каждую ставку. В некоторых странах (например, в Италии) они приравниваются к азартным играм и требуют наличия лицензии на организацию игровой деятельности.

Система торгов заключается в том, что участники торгов платят за право делать ставки – за каждый шаг аукциона в отдельности. Начальная ставка всегда очень низка, а результаты торгов отображаются на сайте интернет-аукциона в реальном времени. После очередной ставки торги продляются на определенное время (обычно несколько минут). Выигрывает тот, чья ставка была последняя до истечения контрольного времени аукциона.

2. Обратные интернет-аукционы – представляют собой вид аукциона покупателя на понижение стартовой цены. На обратном аукционе покупатель сам устанавливает неизвестную продавцам минимальную цену покупки, а продавцы соревнуются – кто быстрее достигнет этой цены. Тут возможны два варианта: либо торги завершаются по достижении желаемой цены продавца, либо время торгов фиксировано, но сделка состоится только при достижении желаемой цены покупателя.

В качестве наиболее успешного зарубежного примера обратного интернет-аукциона можно привести американскую компанию «Priceline.com Inc.». Аукционом это можно назвать с известной долей условности, так как речь идёт скорее о посредничестве. Компания специализируется на организации покупок авиабилетов, аренде автомобилей, туристическом и гостиничном бизнесе.

Покупатель здесь заранее устанавливает максимальную цену, которую он готов заплатить за предоставляемые услуги. Затем поставщики услуг (гостиницы, авиакомпании и т. п.) заполняют «горящие» места за счёт лучших из поданных предложений. При этом покупатели не могут самостоятельно определять точное время оказания услуг.

Сюда же можно отнести голландские аукционы, основанные на торгах с постепенным понижением цены. Торги начинаются после внесения регистрационного взноса определенным заранее числом участников. Аукционер (реальный или виртуальный) постепенно понижает цену, и товар достаётся тому, кто первый согласился купить товар по текущей цене. Остальные участники остаются без товара и без регистрационного взноса.

3. Классические интернет-аукционы – напоминают обычные аукционные торги на повышение цены. Покупатели самостоятельно «выставляют» лоты на торги через заполнение автоматизированных форм на сайте аукциона. Далее торги происходят в автоматическом круглосуточно режиме. Длительность торгов, условия поставки и оплаты определяет продавец в соответствии с правилами аукциона.

Нарушение этих правил любым из участников торгов ведёт к приостановке или аннулированию пользовательского аккаунта. Многие аукционы предусматривают возможность компенсации убытков покупателя в случае мошеннических действий продавца.

Преимущество классических интернет-аукционов среди других форм электронной коммерции заключается в повышенной доступности торгов для участников. Любой желающий может свободно выставлять товар на торги или покупать выставленный товар. Классические аукционы объединили в себе блошинный рынок, комиссионный магазин и доску объявлений.

Первый и наиболее успешный классический аукцион «eBay» был запущен в 1995 году в США. По данным 2020 года число его постоянных участников достигло 185 млн человек, а общая сумма годовых продаж достигла 78 млрд. долларов.

Трансформация классических интернет-аукционов включает в себя несколько стадий.

На первой стадии интернет-аукцион напоминает блошинный рынок и отличается от электронной доски объявлений лишь системой рейтингов и несколько большей защищённостью покупателей. С учётом отсутствия комиссии за выставление лотов и очень низкой комиссии с продаж это привлекает большое количество участников.

На второй стадии интернет-аукцион вводит плату за выставление лота и повышает сборы с продаж. Это отсеивает т.н. «мусорных продавцов» с большим количеством неликвидных лотов.

Третья стадия связана с институциональным переходом от классического интернет-аукциона к торговой интернет-площадке. Однако интернет-площадка – это уже совсем иная форма электронной коммерции с иными отличительными характеристиками.

Торговые интернет-площадки – электронные ресурсы, предоставляющие профессиональным продавцам и(или) покупателям программные инструменты и виртуальное пространство для проведения торгов. Основное преимущество интернет-площадок перед другими формами электронной коммерции заключается в большей посещаемости и высоком уровне сервиса, как для продавцов, так и для покупателей. По происхождению наиболее успешные торговые площадки делятся на четыре основные категории:

1. Выросшие из интернет-магазинов. К первой категории можно отнести одну из крупнейших в мире интернет-площадок «Amazon», созданную в 1995 году в США как крупнейший в мире виртуальный книжный интернет-магазин. Однако затем ассортимент был расширен за счёт других товарных групп и к торговле допустили независимых продавцов. По информативности и сервисности «Amazon» обладает всеми преимуществами интернет-аукционов за исключением конкурентных торгов.

2. Выросшие из интернет-аукционов. Интернет-аукционы становятся торговыми площадками после того, как вводят платный магазинный сервис для профессиональных продавцов. Признаками торговых площадок также являются интегрированные платёжные системы, большая доля продаж товара по фиксированным ценам и ценовая дискриминация непрофессиональных продавцов. Такие торговые площадки обладают гораздо большей конкурентоспособностью в сравнении с интернет-магазинами в силу их отказа от функций ценообразования. Они не продают товары, их продукт – виртуальная среда для совершения сделок и платные сервисы (торговые, платёжные и др.).

3. Независимые торговые площадки. Непременным условием их формирования является избыток производственных мощностей, наличие большого потенциального спроса на производимую продукцию и отставание в развитии оптового звена. Описанная ситуация особенно характерна для экономики Китая и именно там можно обнаружить наиболее успешные независимые торговые площадки.

Ведущим оператором торговых площадок в Китае является группа компаний «Alibaba Group Holding Ltd», основанная в 1999 году как площадка «B2B» для мелких и средних предприятий, а онлайн продаж. В её состав сегодня входят:

- платёжная система «Alipay» (600 млн. пользователей),
- электронная оптовая торговая площадка («B2B») «Alibaba.com»,
- онлайн-рынок розничной торговли «Taobao» с международным подразделением «Aliexpress»,
- компания по разработке и продаже готовых решений для управления коммерческой деятельностью в сети Интернет «Alisoft»,
- специализированный сайт по обмену интернет-рекламой между веб-издателями и рекламодателями «Alimama» и др.

Всего только на «Alibaba.com» (по данным сайта) зарегистрировано 72,8 млн. пользователей из 240 стран мира. При этом сайт не взимает плату за совершение сделок и не требует процент с продаж, ограничиваясь ежегодными членскими взносами. Следует отметить, что в последние году наблюдается снижение числа платных аккаунтов на «Alibaba.com» из-за высокого размера этих взносов (2.999 долларов в год).

Недостаточная развитость традиционной торговой инфраструктуры и относительная закрытость китайской экономики создали благоприятные условия для их бурного развития в условиях промышленного производства.

4. Зависимые торговые площадки. Такие площадки создаются в секторе «B2B» крупными покупателями с целью проведения конкурентных торгов в своих интересах. Большие заказы привлекают потенциальных участников, которые параллельно используют коммуникативные возможности торговой площадки для совершения сделок между собой. Отличительная черта зависимых торговых площадок – их узкая специализация, ориентированная на специфику компании-владельца.

Технологическое развитие электронной коммерции в ближайшие годы будет связано с развитием облачных вычислений, повышением проникновения Интернета и внедрением мо-

бильных технологий связи четвертого поколения по стандарту LTE. Появление новых форм продаж в электронной коммерции, по всей видимости, будет обусловлено новыми технологическими возможностями интернет-коммуникаций (т.е. скоростью и доступностью соединений). Среди внедряемых уже сегодня инновационных форм электронной коммерции можно отметить веб-киоски и интерактивное телевидение.

Веб-киоски – форма интернет-торговли, основанная на применении интерактивных экранов, расположенных в местах скопления людей. Покупка совершается путём сканирования смартфоном QR-кода под изображением товара. Затем товар доставляется курьером по указанному покупателем адресу. Такая технология уже используется сегодня британской ритейлинговой компанией «Tesco» для продажи товаров в аэропортах и на автобусных остановках.

Интерактивное телевидение – разновидность услуг платного телевидения, основанная на системе контроля доступа пользователей. Суть её заключается в том, что пользователь имеет возможность интерактивно взаимодействовать с местным провайдером услуг, в том числе заказывая через него товары и услуги с доставкой на дом. Отличие от обычной интернет-торговли состоит в локальности использования сети. Например, покупатели оставляют предварительные заказы для поставки товара из ближайшего магазина.

В любом случае взаимодействие поставщика и покупателя в электронной коммерции представляет собой улицу с двухсторонним движением. Не только продавцы, но и покупатели получают ощутимую выгоду от торговли без посредников, перераспределяя между собой прибыль от трансформации оптово-розничного звена. Не случайно важное преимущество электронной коммерции состоит в широчайшем спектре маркетинговых возможностей, одинаково доступных как для опытных участников рынка, так и для новичков-энтузиастов.

Список литературы

1. Евдокимов, Н.В. Раскрутка веб-сайта. Практическое руководство / Н.В. Евдокимов. - М.: Диалектика, 2012. с.
2. Одден, Ли Продающий контент. Как связать контент-маркетинг, SEO и социальные сети в единую систему / Ли Одден. - Москва: СПб. [и др.] Питер, 2012. - 595 с.
3. Парабеллум, А. Социальные сети. Источники новых клиентов для бизнеса / А. Парабеллум, Н. Мрочковский, В. Калаев. - М.: Питер, 2013.
4. Халилов, Дамир Маркетинг в социальных сетях / Дамир Халилов. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.

UDC 339.138:004.7

INTERNET MARKETING: INTERNET STORES, SHOPPING SITE, INTERNET AUCTIONS

Kovelko D.D. Gavrilova S.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College

Minsk, Republic of Belarus

Scientific supervisor: Smoler I.G – M.S, chairman of the CC "Information Technologies"

Annotation. *This study in the field of Internet marketing gives comparisons of the main directions in Internet marketing. Also, with the help of the analysis of the existing ideas, it has established further development and innovations in this area.*

Keywords. *Internet Stores, Shopping Site, Internet Auctions*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАТ-БОТОВ В КАЧЕСТВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПОМОЩНИКА ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ МРК

Коробова А.Н., Чижик Н.Д.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: Виничук О.Н., преподаватель первой категории дисциплин общепрофессионального
и специального циклов, м.т.н.,
Лазичкас Е.А. – председатель ЦК ПОИТ, преподаватель высшей категории, категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов, м.т.н.*

Аннотация. На сегодняшний день достаточно стремительно развиваются информационные технологии, информационные системы конкурируют между собой при предоставлении информации. Достаточно активно начинают завоевывать позиции чат-боты, которые также являются источником предоставления информации. Каждый человек сталкивался с тем, чтобы упростить и ускорить получение необходимой информации, используя различные средства-помощники, что является основной задачей проекта.

Ключевые слова: телеграм-бот, чат-бот, базы данных, информация для абитуриентов

Введение. На сегодняшний день достаточно стремительно развиваются информационные технологии, информационные системы конкурируют между собой при предоставлении информации. Достаточно активно начинают завоевывать позиции чат-боты, которые также являются источником предоставления информации. Каждый человек сталкивался с тем, чтобы упростить и ускорить получение необходимой информации, используя различные средства-помощники, что является основной задачей проекта.

Проект представляет собой Telegram-бота, который направлен на помощь абитуриентам в поступлении в учреждение образования филиал «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР) «Минский радиотехнический колледж» (МРК).

Telegram – это веб-приложение для обмена мгновенными сообщениями с акцентом на скорость и безопасность. Это быстрый, простой, безопасный и бесплатный сервис, легко синхронизируется на всех устройствах, работает на настольных персональных компьютерах (ПК), планшетах и телефонах. С помощью данного программного средства можно отправлять неограниченное количество сообщений, фотографий, видео и файлов любого типа.

Боты – это специальные программы, выполняющие различные функции и упрощающие жизнь пользователей. Написанные для платформы Telegram, предназначены для выполнения самых разных функций: от получения новостей до поиска информации. Главной задачей бота является автоматический ответ после введенной пользователем команды. При этом, работая непосредственно через интерфейс Telegram, программа имитирует действия живого юзера, за счет чего пользование ботом гораздо удобнее и понятнее.

Основная часть. Целью выбранной темы проекта, является программное средство, которое предоставляет помощь абитуриентам в получении необходимой информации для поступления в МРК, включающая основные нормативные документы информирования пользователей, а также наиболее часто задаваемые вопросы насчет поступления и обучения в колледже с функцией добавления собственного вопроса, интересующего абитуриента лично.

«Абитуриент-МРК» предназначен для обеспечения удобного и простого интерфейса получения необходимых документов и решения вопросов абитуриентов и обеспечения дополнительной информации для пользователей, использующих данное программное средство (рисунок 1).

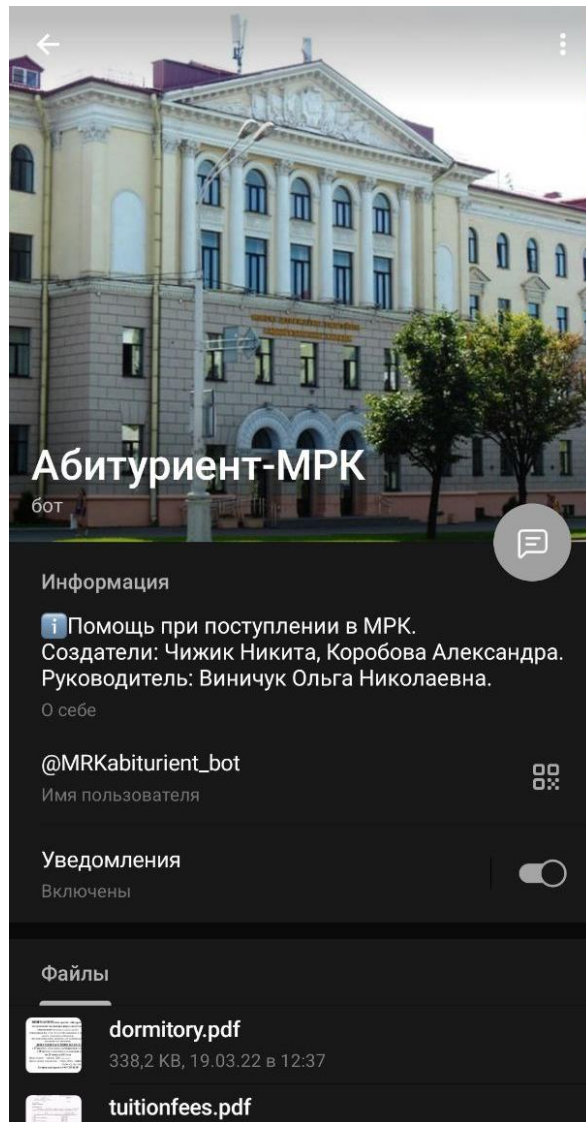


Рисунок 1 – Telegram-бот «Абитуриент-МРК»

Программное средство должно обеспечивать организацию информации, поиск и получение требуемых данных. Приложение рассчитано на абитуриентов, учащихся и студентов, однако при необходимости данным интернет-помощником могут воспользоваться все пользователи.

Задачами проекта можно выделить:

! обеспечение средства для получения необходимой информации по поступлению и дополнительной информации;

! упрощение пользованием интернета и поиска необходимых данных;

! помощь пользователям в решении вопросов поступления и обучения.

Программное средство должно выполнять все вышеперечисленные задачи для того, чтобы помочь пользователю упростить выполнение пользовательских задач и взаимодействие с интернетом.

Преимущество разработки данного программного средства состоит в том, что нет аналогов выбранной темы проекта на платформе Telegram, которое обеспечивало бы информирование и решение вопросов пользователей по поступлению в УО БГУИР филиал МРК, а также планируется развитие данной темы для создания удобного и полезного продукта для всех пользователей.

В настоящее время происходит активное развитие информационных технологий, что требует разработки программного средства, способного выполнять разнообразные задачи по

обработке и обеспечению необходимой информации пользователя, в следствие чего была выполнена разработка Telegram-бота «Абитуриент-МРК».

Результат проведения работы над данной темой проекта помогло самостоятельно проанализировать ход работы, исходя из задачи, и разбить его на подзадачи, которые необходимо решить. Данный навык помогает разбить сложную задачу на множество простых, которые реализуются по отдельности, что упрощает процесс разработки программного средства.

Благодаря высокоуровневому языку программирования Python реализовано программное средство «Абитуриент-МРК», которое позволяет абитуриентам и студентам получить необходимую информацию и ответы на интересующие вопросы по поступлению и обучению в колледже.

Python – это универсальный современный язык программирования высокого уровня, к преимуществам которого относят высокую производительность программных решений и структурированный, хорошо читаемый код. Ядро имеет очень удобную структуру, а широкий перечень встроенных библиотек позволяет применять внушительный набор полезных функций и возможностей. Язык программирования может использоваться для написания прикладных приложений, а также разработки WEB-сервисов.

Для запуска чат-бота необходимо в поисковой строке приложения Telegram ввести @MRKabiturient_bot, после чего нажать кнопку старт. Основной интерфейс для работы с программным средством представлен на рисунке 2.

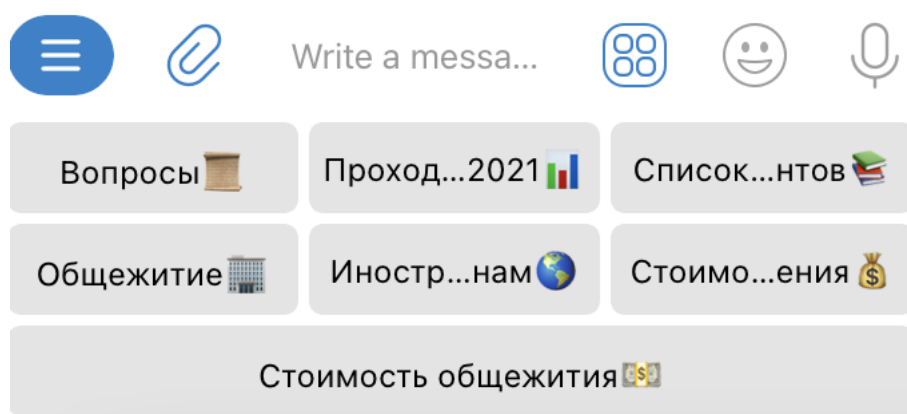


Рисунок 2 – Интерфейс для работы с чат-ботом

Чат-бот для работы представлен на двух языках: русский и английский. Соответственно, если изменить версию языка, основной интерфейс также будет переведен на английский язык.

Заключение. В ходе выполнения выбранной темы проекта на основе различных источников информации была проанализирована заданная предметная область.

Во время разработки программного средства были получены важные практические навыки, касающиеся всех этапов создания приложения: грамотное определение требований, алгоритмов, выбор платформы для разработки и работа с данной платформой. Также были усовершенствованы навыки по написанию исходного кода и проверки, тестирования и компиляции.

В результате было разработано программное средство, позволяющее абитуриентам получать полную информацию об условиях поступления в филиал БГУИР «Минский радиотехнический колледж».

Список литературы

1. Лутц, М. Телеграмм бот на Python, "Программирование на Python" / Марк Лутц, "Символ-плюс", Санкт-Петербург - 2011 г.
2. Срини, Дж. "Разработка чат-ботов и разговорных интерфейсов" / Джанарсанам Срини, ДМК Пресс, Москва - 2019 г

UDC 004.512.2

USING CHATBOTS AS AN ADDITIONAL ASSISTANT FOR RTO APPLICANTS

Korobova A.N., Chizhik N.D.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific advisers: Vinichuk O.N., teacher of the first category of disciplines of general
professional and special cycles, m.t.s*

*Lazitskas E.A. - Chairman of the Central Committee of POIT, teacher of the highest category
category of disciplines of general professional and special cycles, m.t.s*

Annotation. To date, information technologies are developing quite rapidly, information systems compete with each other in providing information. Chatbots, which are also a source of information, are starting to gain positions quite actively. Each person was faced with the fact that to simplify and speed up the receipt of the necessary information using various assistant tools, which is the main task of the project.

Keywords: telegram bot, chat bot, databases, information for applicants

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАТ-БОТОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БАЗЫ ДАННЫХ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ»

Коробова А.Н., Чижик Н.Д.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: Виничук О.Н., преподаватель первой категории дисциплин общепрофессионального
и специального циклов, м.т.н,*

*Лазыцкас Е.А. – председатель ЦК ПОИТ, преподаватель высшей категории, категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов, м.т.н*

Аннотация. На данный момент в мире активно развиваются информационные технологии, тем самым, упрощая жизнь любого человека. Существует огромное количество программных продуктов, которые помогают в повседневной, учебной деятельности и во многих других областях. Каждый студент сталкивался с тем, чтобы упростить и ускорить получение необходимых знаний, используя различные средства-помощники, что является основной задачей проекта.

Ключевые слова: телеграм-бот, чат-бот, базы данных, системы управления базами данных

Введение. Проект представляет собой Telegram-бота, который направлен на помощь и обеспечение учащихся необходимой информацией.

Telegram – это веб-приложение для обмена мгновенными сообщениями с акцентом на скорость и безопасность (рисунок 1). Это быстрый, простой, безопасный и бесплатный сервис, легко синхронизируется на всех устройствах, работает на настольных персональных компьютерах (ПК), планшетах и телефонах. С помощью данной программы можно отправлять неограниченное количество сообщений, фотографий, видео и файлов любого типа.



Рисунок 1 – Веб-приложение Telegram

Telegram – это не просто средство для обмена сообщениями. Здесь есть свои уникальные особенности, например, приватность каждого пользователя, никто не имеет доступа к личным файлам; достаточное количество уникальных и удобных способов делиться информацией с другими (каналы, боты); отсутствие платного контента; доступность на всех платформах (ПК – Windows, MacOS, Linux; TelegramWeb; Android и iOS).

Боты – это специальные программы, выполняющие различные функции и упрощающие жизнь пользователей. Написанные для платформы Telegram, предназначены для выполнения самых разных функций: от получения новостей до поиска информации. Главное задачей бота является автоматический ответ после введенной пользователем команды. При этом, работая непосредственно через интерфейс Telegram, программа имитирует действия живого юзера, за счет чего пользование ботом гораздо удобно и понятно.

Боты представляют собой карманные помощники, которые предоставляют возможность решать элементарные задачи при помощи мгновенных команд. Программы не нуждаются в установке и не занимают отдельное место в памяти девайса.

Основная часть. Целью выбранной темы проекта, является интеллектуальная система, которая предоставляет помощь студентам в изучении дисциплины «Базы данных и системы управления базами данных», включающая основные термины и понятия и задания для проверки полученных знаний пользователя.

«БДэшечка» предназначен для обеспечения удобного интерфейса изучения и проверки знаний по дисциплине «Базы данных и системы управления базами данных» и обеспечения дополнительной информации для пользователей, использующих данное программное средство (рисунок 2).

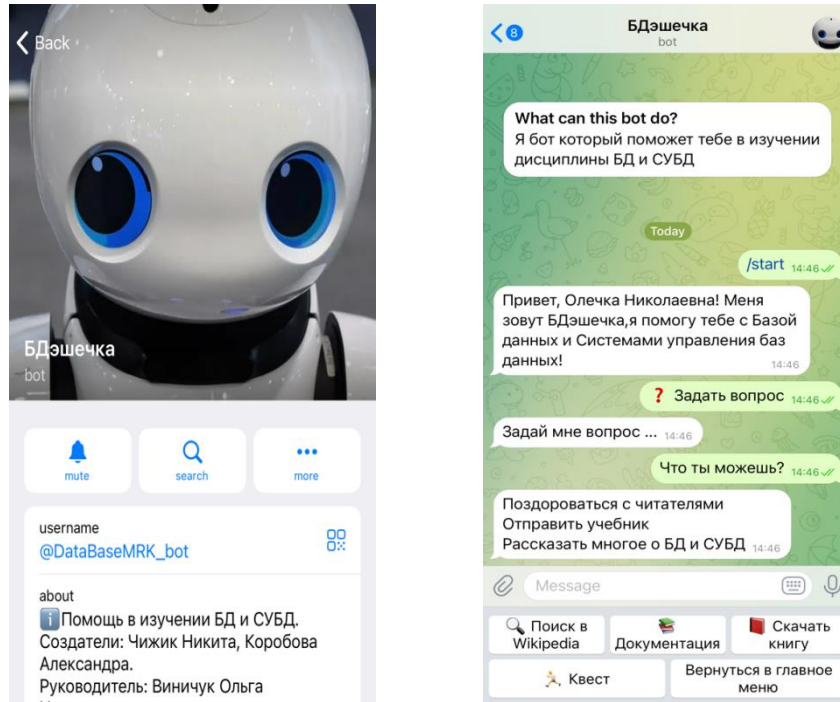


Рисунок 2 – Telegram-бот «БДэшечка»

Интеллектуальная система обеспечивает организацию информации, поиск и получение требуемых данных. Чат-бот рассчитано на учащихся, студентов и преподавателей, однако при необходимости данным интернет-помощником могут воспользоваться все пользователи.

Задачами проекта можно выделить:

! обеспечение средства для получения необходимой информации по дисциплине и дополнительной информации;

! упрощение пользованием интернета и поиска необходимых данных;

! помощь пользователям в выполнении заданий;

! получение новых знаний.

Интеллектуальная система должна выполнять все вышеперечисленные задачи для того, чтобы помочь пользователю упростить выполнение пользовательских задач и взаимодействие с интернетом.

Преимущество разработки данного чат-бота состоит в том, что нет аналогов выбранной темы проекта на платформе Telegram, который обеспечивал бы полное информирование пользователей по учебной дисциплине «Базы данных и системы управления базами данных». Кроме того, планируется развитие данной темы для создания удобного и полезного продукта для всех пользователей.

Интеллектуальная система для изучения учебной дисциплины «Базы данных и системы управления базами данных» содержит в себе не только основные понятия и термины, но и квест, с помощью которого можно закрепить изученный материал. Квест реализован в игровой форме, что позволяет обучающимся закреплять материал в игровой форме. Материал в чат-боте представлен в соответствии с разделами учебной программы.

В настоящее время происходит активное развитие информационных технологий, что требует разработки систем подобного рода, которые способны выполнять разнообразные задачи по обработке и обеспечению необходимой информации пользователя.

Результат проведения работы над данной темой проекта помогло самостоятельно проанализировать ход работы, исходя из задачи, и разбить его на подзадачи, которые необходимо решить. Данный навык помогает разбить сложную задачу на множество простых, которые реализуются по отдельности, что упрощает процесс разработки программного средства.

Благодаря высокоуровневому языку программирования Python реализована интеллектуальная обучающая система «БДэшечка», которая позволяет студентам и преподавателям получить необходимые знания, проверить, а также упростить выполнения заданий по дисциплине «Базы данных и системы управления базами данных».

Python – это универсальный современный язык программирования высокого уровня, к преимуществам которого относят высокую производительность программных решений и структурированный, хорошо читаемый код. Ядро имеет очень удобную структуру, а широкий перечень встроенных библиотек позволяет применять внушительный набор полезных функций и возможностей. Язык программирования может использоваться для написания прикладных приложений, а также разработки WEB-сервисов.

Заключение. В ходе выполнения выбранной темы проекта на основе различных источников информации была проанализирована заданная предметная область.

Во время разработки интеллектуальной системы были получены важные практические навыки, касающиеся всех этапов создания приложения: грамотное определение требований, алгоритмов, выбор платформы для разработки и работа с данной платформой. Также были усовершенствованы навыки по написанию исходного кода и проверки, тестирования и компиляции.

Итогом работы является закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков, что помогает развить аналитическое мышление и повышает опыт решения различных логических задач.

Список литературы

3. Лутц, М. Телеграмм бот на Python, "Программирование на Python" / Марк Лутц, "Символ-плюс", Санкт-Петербург - 2011 г.
4. Срини, Дж. "Разработка чат-ботов и разговорных интерфейсов" / Джанарсанам Срини, ДМК Пресс, Москва - 2019 г.

UDC 004.512.2

USING CHAT-BOTS FOR STUDYING THE EDUCATIONAL DISCIPLINE "DATABASES AND DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS"

Korobova A.N., Chizhik N.D.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Scientific advisers: Vinichuk O.N., teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles, m.t.s

Lazitskas E.A. - Chairman of the Central Committee of POIT, teacher of the highest category category of disciplines of general professional and special cycles, m.t.s

Annotation. At the moment, information technologies are actively developing in the world, thereby simplifying the life of any person. There are a huge number of software products that help in daily, educational activities and in many other areas. Each student was faced with the task of simplifying and accelerating the acquisition of the necessary knowledge using various assistant tools, which is the main task of the project.

Keywords: telegram bot, chat bot, databases, database management systems

УДК 621.3.049.77–048.24:004.896

РОБОТЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА И ИХ ВЛИЯНИЕ В БУДУЩЕМ

Кошель А.С., Ващенко А.Н.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Василькова А.Н. – преподаватель первой квалификационной категории
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. *За последнее десятилетие индустрия робототехники создала миллионы дополнительных рабочих мест во главе с производством бытовой электроники и электромобилей, а к 2020 году робототехника стала отраслью стоимостью 100 миллиардов долларов, такой же крупной, как индустрия туризма. Таким образом, уже в следующем десятилетии робототехника станет жизненно важным компонентом в ряде приложений, и роботы в сочетании с искусственным интеллектом смогут выполнять сложные действия, благодаря способности обучаться у людей, создавая феномен интеллектуальной автоматизации. Поэтому в этой статье будет изображено направление и области применения столь важного сектора будущих рынков и научных исследований.*

Ключевые слова: *роботы, будущее, робототехника, искусственный интеллект, люди.*

Введение. Несомненно, в ближайшем будущем робототехнике будет находиться под пристальным вниманием общества. Все это произойдет из-за нескольких факторов: огромных затрат на производство и обслуживание таких машин; из-за энергетических затрат на роботов, которые аналогичны, если не выше, чем на любую другую машину; из-за насыщения рынка. Из-за этого очень важно попытаться предсказать будущее робототехники, чтобы сосредоточить свои усилия на соответствующей области.

В начале тысячелетия ученые и предприятия начали применять искусственный интеллект(ИИ) почти во всех возможных областях с «наивной» идеей, что новые технологии могут справиться с любой задачей. Что отчасти верно. Тем не менее, с другой стороны, постепенно становится очевидным, что существует множество узких задач, с которыми довольно трудно справиться. С практической точки зрения, есть по крайней мере три вида проблем, которые снижают как эффективность, так и функциональность таких машин в ограниченную область, в значительной степени исключая мечту о «полифункциональном» роботе. Такими ограничениями являются механические [1], энергетические [2] и вычислительные [3]. Действительно, механика роботов имеет тенденцию достигать высокой степени сложности при переходе от ограниченного к большему набору выходных данных. Точно так же энергопотребление растет параллельно с увеличением степени свободы любого механизма, что значительно уменьшает срок службы энергетической батареи машины. Наконец, вычислительные возможности в значительной степени продемонстрировали, что ИИ очень хороши при решении одной задачи, в то время как, наоборот, становятся пропорционально менее эффективными при обработке большего количества возможных выходных данных. Таким образом, создание многофункционального робота считается нереальным, и, наоборот, исследователи и бизнесмены стремятся к робототехнике, которая узкоспециализирована на одной задаче или же на одной подзадаче.

Основная часть. В настоящее время количество областей робототехники почти неограничено, поскольку робототехника применяется в столь многих областях, что никто не может назвать их. Такой колоссальный рост невозможно полностью отследить, и будем пытаться определить и обсудить наиболее очевидные области применения, которые, насколько известно, таковы: медицинская и хирургическая робототехника; киборги, экзоскелеты и носимая робототехника; гуманоиды; промышленная робототехника; роботы для дома; военная робототехника; самоуправляемые роботы; космические роботы; робототехника игровой сфе-

ры; микроботы; роботизированные сети; модульная робототехника; экологические и альтернативные роботы [4].

Рассмотрим все эти направления, разделяя их на две разные категории: робототехника, которая в основном относится к исследовательской области, и та, которая нацелена на применение, поэтому ориентирована на рынок.

1. Промышленность

Глядя на рынок, самые богатые области относятся к промышленной робототехнике, где автоматизация процессов требует все более умных и быстрых роботов для сборки любого продукта. Эта область еще долгое время будет самой важной областью робототехники. После нее есть как минимум несколько очень многообещающих областей: развлечения, медицина, хирургия и робототехника для домашнего хозяйства. С совершенно другой философией – мало дорогих и много дешевых продаж – эти области довольно настойчиво закрепились на рынке. Тем не менее, даже если эти сегменты рынка еще не насыщены, можно сказать, что скоро приблизятся к этому, оставляя мало места для будущих улучшений. Поэтому нельзя сказать то же самое о промышленной робототехнике.

2 Исследовательская деятельность

На данный момент исследователей интересует ряд областей, очень интересных с научной точки зрения, но, напротив, довольно неприбыльных с точки зрения рынка. Это, например, гуманоиды, микроботы, модульная робототехника и интерфейсы BodyMachine. Такие поля имеют решающее значение для фундаментальных исследований, и, возможно, из всех этих исследований получится что-то исключительное, но пока нельзя предвидеть ни одного достаточно прибыльного применения из всех них. Напротив, подводные беспилотные машины и, в частности, летающие роботы (например, дроны Amazon и т.д.) движутся к многообещающему количеству продаж, и их влияние может быть более чем постоянным в следующем десятилетии.

3. Исключения

Исключениями являются космическая и военная робототехника. Для этих двух довольно богатых областей все еще существует большой запас для разведки и эксплуатации. Конечно, помимо любых дальнейших соображений, и космическое, и военное применение можно считать с экономической точки зрения самодостаточными, поскольку производятся для своего собственного рынка.

4. Подающие надежды отрасли

В ближайшем будущем есть несколько перспективных областей робототехники. Это экзоскелеты, носимая робототехника и здравоохранение. Действительно, существует поток инвестиций как от благотворительных фондов, так и от домов моды, которые пытаются поддерживать исследования в этих областях. Инвестиции мотивированы маркетинговыми сообщениями, а иногда и реальным намерением создать новую тенденцию на потребительском рынке.

5. Неактуальные отрасли

За свою короткую историю робототехника уже имеет устаревшие для рынка отрасли. Действительно, несколько направлений в прошлом довольно популярной робототехники выходят из моды. Это гуманоиды, гоминоида, киборги и т. д. Их привлекательность и влияние на публику (и на большую часть исследователей), кажется, исчезают, как будто и эксперименты, и общественное воображение были насыщены.

6. Инновации

На данный момент наиболее инновационной отраслью является экологическая робототехника и робототехника, связанная с альтернативным питанием, которая привлекает внимание различных институтов и отраслей. Так или иначе, существующих приложений немного, и данные приложения не представляют ценного набора, по которому можно было бы оценить их действенные возможности. Тем не менее, теоретически эти приложения представляют собой довольно важное направление, поскольку большое препятствие в этом машиноориентированном обществе связано с затратами на энергию, и возобновляемые источники энергии в робототехнике, как и во всех других отраслях, кажутся единственным ответом.

Ответ на вопрос о потреблении энергии можно также найти в области нейроробототехники. Здесь исследуется использование процессов, подобных мозговым процессам, которые предлагают крупномасштабные вычисления при гораздо меньшем потреблении энергии, чем в настоящее время известно в любом роботизированном устройстве.

Заключение. За последние два десятилетия робототехника получила очень много внимания, как с точки зрения исследований, так и с точки зрения приложений. ИИ занял людское сознание и почти все существующие рынки, до такой степени, что, с одной стороны, можно видеть новости робототехники каждый день, а с другой стороны, робототехника достигает огромную часть сегмента рынка.

В этой статье был проведен анализ наиболее прибыльных и перспективных направлений. Похоже, что Industries' Automation является лидером в этом мире, в то время как ряд приложений объединяются или создают новые компании и будут играть постоянную роль в исследованиях и производстве робототехники. Это здравоохранение, хирургия, домашнее хозяйство, автономные транспортные средства и, частично, сфера развлечений. Также в данной работе было выделено, какие отрасли, кажется, теряют привязанность к рынкам и исследованиям, а также те, которые приобретают интерес, как, например, робототехника с альтернативным питанием. Надеемся, что данный анализ может дать более широкое представление о мире робототехники и о том, что будет происходить в нем в ближайшем будущем.

Список литературы

1. H. H. Lund, "Play for the Elderly - Effect Studies of Playful Technology," in *Human Aspects of IT for the Aged Population. Design for Everyday Life*.
2. H. H. Lund, and J. D. Jessen, "Effects of short-term training of community-dwelling elderly with modular interactive tiles," *GAMES FOR HEALTH: Research, Development, and Clinical Applications*, 2014.
3. A. Okamura, M. Mataric, & H. Christensen Panels. *CCC/CRA, Roadmapping for Robotics Workshop: A Research Roadmap for Medical and Healthcare Robotics(2008)*.
4. M. Sood, S. W. Leichtle. *Essentials of Robotic Surgery*, Spry Publishing LLC, 2013

UDC 621.3.049.77–048.24:004.896

ROBOTS IN DAILY HUMAN LIFE AND THEIR IMPACT IN THE FUTURE

Koshel A.S., Vashchenko A.N.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Vasilkova A.N. - teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

Annotation. *In the last decade the robotics industry has created millions of additional jobs led by consumer electronics and the electric vehicle industry, and by 2020, robotics became a \$100 billion worth industry, as big as the tourism industry. The very next decade robotics will become vital components in a number of applications and robots paired with AI will be able to perform complex actions that are capable of learning from humans, driving the intelligent automation phenomenon. Therefore, in this paper we try to depict the direction and the fields of application of such important sector of future markets, and scientific research.*

Keywords. *robots, future, robotics, artificial intelligence, people.*

ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПЛАТФОРМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Крюков В.Д., Карaban Н.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Карпович Д.В. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Исследовано применение игровых обучающих платформ на примере Kahoot!, принцип их работы, их преимущества. Определено, что их использование и технологий мобильного обучения увеличивает эффективность усвоения материала и улучшает практическую направленность полученных знаний. Приводятся результаты применения платформы Kahoot! в образовательном процессе, которые подтверждают результативность использования данного подхода закрепления и проверки пройденного материала.

Ключевые слова: мобильные технологии, обучающие платформы, образовательный процесс, интерактивные занятия.

Введение. За последние пятнадцать лет в общество стремительно стали интегрироваться информационные технологии, а последние пять – мобильные технологии. Мобильные устройства и Интернет стали более распространенными и доступными, что сделало возможным использование их в образовательных процессах.

Данная статья включает в себя рассмотрение игровых обучающих платформ, а в частности Kahoot!, в образовательном процессе и рассказывает про эффективность применения данных платформ во время практических занятий.

Основная часть. Игровые обучающие платформы представляют собой информационные ресурсы для обеспечения обучающихся и обучающихся интерактивной образовательной средой для проверки и закрепления знаний учащихся, используются при применении технологий мобильного обучения. [2]

Технологии мобильного обучения организуют образовательный процесс с использованием совокупности мобильных сервисов и информационно-коммуникационных множеств методов. Этот тип обучения предусматривает наличие устройств мобильной связи, таких как смартфон, ноутбук или планшет, а также наличие сети Интернет, которые позволяют получить доступ к образовательным ресурсам, возможность использования мобильных приложений, веб-приложений и связь с другими пользователями.

Kahoot! является одним из представителей игровых обучающих платформ, использующих технологии мобильного обучения. Разрабатывался для проведения групповых занятий. Позволяет создавать, публиковать и играть в викторины, проходить интерактивные тесты и опросы для проверки знаний учащихся, что способствует более динамичному и увлекательному процессу обучения. [1]

Для начала работы с платформой Kahoot! пользователю требуется пройти регистрацию с указанием того, педагог он или учащийся. После регистрации сервис предложит подборку популярных на данный момент викторин, которые уже размещены на платформе. Для составления собственной викторины пользователю необходимо перейти в соответствующий раздел.

Принцип проведения викторин не сложен для понимания: учащиеся собираются вокруг общего экрана (монитор, интерактивная доска, изображение проектора или экрана). Далее вопросы выводятся на общий экран по одному, а все играющие одновременно отвечают на вопросы на своих устройствах. Участникам начисляются очки за каждый правильный ответ, также учитывается скорость ответа на поставленный вопрос. В конце викторины на экран выводится количество очков каждого участника, набранных во время ответов на вопросы.

Процесс создания самой викторины занимает малую толику времени педагога, а сама операция добавления вопросов и вариантов ответов к ним весьма проста и не вызывает никаких осложнений.

Kahoot! ставит перед собой задачу сделать процесс обучения более интересным и доступным для всех своих пользователей. В обучающей сфере можно выделить имеющиеся у него преимущества:

- ! доступность, предоставление своих возможностей на бесплатной основе;
- ! понятный и приятный в использовании интерфейс;
- ! совместимость с большим количеством устройств;
- ! вместимость комнаты для проведения опроса (50 одновременных пользователей);
- ! возможность сохранения результатов опроса для дальнейшего их анализа;
- ! высокая степень интерактивности опросов;
- ! возможность дублирования и редактирования викторин;
- ! обеспечение доступа через веб-сайт, также имеется мобильное приложение.

Кроме этого, Kahoot! позволяет проводить дискуссии, запустив обсуждение с одного или нескольких вопросов.

Проведившееся исследование перспективной технологии Kahoot! в образовании от 2017 года, говорит о том, что использование игровых обучающих платформ, а в частности Kahoot!, способствует достижению высокого уровня мотивированности и вовлеченности студентов в образовательные процессы. Также, в исследовании предоставляются результаты использования технологии мобильного обучения при помощи Kahoot!. [1]

Апробация практического применения Kahoot! проводилась с общим количеством участников исследования 256 человек, распределенных на несколько рассматриваемых групп. Учебные занятия начинались с проведения Kahoot!-викторины по материалу, пройденному на предыдущем занятии. В заключение занятия проводился Kahoot!-опрос по приобретенным во время текущего занятия знаниям. Также, не считая начального и конечного тестов, опрашиваемые проходили викторины после прохождения отдельных тем. Причем начальный и заключительный опросы были созданы индивидуальными для каждого студента, а прохождение викторины после темы имели как персональный, так и групповой характер.

По окончании исследования, опрашиваемым была дана возможность оставить своё мнение о проведенных викторинах по темам учебных занятий на платформе Kahoot!. По окончании опроса 8 % опрошенных поставило отрицательную оценку составленным викторинам, 10 % оценило викторины нейтральной оценкой и целых 82 % студентов были полностью удовлетворены составленными викторинами. Результаты представлены на рисунке 1 [3].

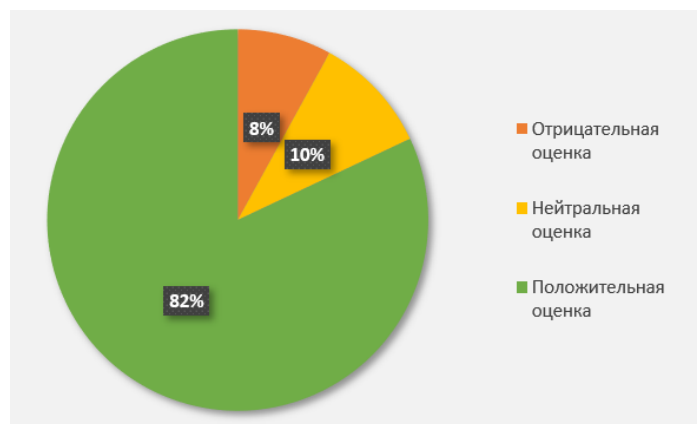


Рисунок 1 – Результаты опроса студентов относительно проведения викторин на платформе Kahoot!

Также был проведен опрос среди студентов об их удовлетворенности результатами обучения с использованием игровой обучающей платформы Kahoot!. Собранные ответы демонстрируют, что 88 опрошенных студента отметили проведённое обучение увлекательным,

86 студентов были убеждены в том, что данный способ позволяет сильнее закреплять полученные знания и 79 студентов могли бы рекомендовать данную платформу к использованию на постоянной основе в обучающих процессах, трое опрошенных воздержалось от ответа. Результаты представлены на рисунке 2 [3].



Рисунок 2 – Результаты обратной связи от опрашиваемых студентов

Заключение. Применение игровых обучающих платформ как части технологии мобильного обучения для обеспечения интерактивного процесса обучения увеличивает эффективность усвоения материала, практическую направленность полученных знаний, повышает уровень активного участия студентов, развивает их интеллектуальные и творческие способности. Результаты обратной связи от опрошенных студентов подтверждают эффективность использования игровых обучающих платформ, таких как Kahoot!, в образовательном процессе, и с годами данные платформы имеют ещё больший потенциал развиваться и получать все более широкое распространение.

Список литературы

1. Использование Kahoot! [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://kahoot.com/> – Дата доступа: 01.04.2022.
2. Игровые технологии в образовательном процессе [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://spravochnick.ru/pedagogika/igrovye_tehnologii_v_obrazovatelnom_processe/ – Дата доступа: 31.03.2022.
3. Исследование о применении Kahoot! в образовании [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/320253086_PRIMENENIE_KAHOOT_PRI_GEJMIFIKACII_V_OBRAZOVANII – Дата доступа: 31.03.2022.

UDC 037.377

APPLICATION OF GAME TRAINING PLATFORMS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Krukov V.D., Karaban N.S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Scientific adviser: Karpovich D.V. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The application of game training platforms on the example of Kahoot!, the principle of their operation, their advantages are investigated. It is determined that their use and mobile learning technologies increases the efficiency of material assimilation and improves the practical orientation of the acquired knowledge. The results of the application of the Kahoot! platform are presented in the educational process, which confirm the effectiveness of using this approach to consolidate and verify the material passed.

Keywords: mobile technologies, learning platforms, educational process, interactive classes.

УДК 004.896

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Кулик П.И., Заев К.Р.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов

Аннотация. Искусственный интеллект является важным двигателем современного мира. Эта сфера постепенно приносит человечеству все больше пользы. А в совокупности с робототехникой эта технология устраняет многие проблемы в совершенно различных сферах: медицине, промышленности, логистике, космосе и даже в обычной повседневной жизни. В настоящее время методика постоянно развивается, принося новшества в окружающий мир.

Ключевые слова: искусственный интеллект, робототехника, робот

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) и робототехника – это мощная комбинация для автоматизации различных задач. В последние годы ИИ становится все более распространенным явлением в роботизированных решениях, обеспечивая гибкость обучения в приложениях, которые ранее выполняли алгоритмы по четко намеченному плану. Хотя искусственный интеллект до сих пор находится на начальной стадии своего развития, он стал революционной технологией для некоторых программ производственного сектора.[1]

Для того чтобы понять феномен ИИ в робототехнике для начала необходимо разобраться с основными понятиями данной области.

Искусственный интеллект – это свойство системы выполнять задачи, где обычно требуется человеческий интеллект. Такие алгоритмы обучаемы и адаптируемы к задаваемым параметрам.

Робототехника – это отрасль технологического производства, которая занимается созданием роботов [2]. А роботы в свою очередь – это программируемые машины, созданные с целью выполнения определенных задач. Существуют несколько факторов, которые определяют систему, как роботизированную:

! главным двигателем работы машины является программное обеспечение, то есть роботы программируемы;

! роботы взаимодействуют с окружающим миром с помощью чувствительных элементов – датчиков – и исполнительного устройства;

! роботы могут быть полуавтономными или полностью автономными.

Полуавтономные роботы работают по заданному программистом алгоритму, у них отсутствует гибкость выполнения задач. Такие машины не могут обойтись без участия оператора, управляющего данной системой. Автономные роботы могут выполнять задачи без участия человека, корректируя свои действия, когда это необходимо. Именно для их создания зачастую применяют искусственный интеллект.

Основная часть. Исходя из приведенной выше информации стоит понимать, что понятие «робототехника» и «искусственный интеллект» не связаны неотрывно. Большинство программ ИИ не используются для управления роботами. Даже, когда ИИ используется в создании роботов, он является лишь одной из составляющих общей системы.

Искусственный интеллект в робототехнике помогает изучить модель для выполнения различных задач и делает машины более интеллектуальными, что помогает им действовать в различных сценариях. В роботах объединяют такие функции как компьютерное зрение, захват объектов, управление движением и обучающие данные для понимания физики и логистики. Для достижения понимания роботизированной системой сценариев и объектов используются алгоритмы машинного обучения.

Машинное обучение – это процесс обучения модели искусственного интеллекта, чтобы сделать систему достаточно умной для выполнения действий и задач. Характерной чертой машинного обучения является не прямое решение задания, а выполнение множества сходных по своему наполнению задач. Машинное обучение помогает распознавать разнообразные объекты, имеющие разные формы и размеры и находящиеся в различных ситуациях.

Роботы с искусственным интеллектом уже используются в различных сферах повсеместно [3].

Робототехника играет большую роль в современной медицине. Работники могут уставать и переутомляться, поэтому роботизированные системы являются некоторой помощью или даже заменой для выполнения медицинских задач. Роботы осуществляют санитарную уборку, дезинфекцию и проводят удаленные операции. Некоторые модели могут выполнять операции безошибочно и с невероятной точностью. Однако роботы используются не только для выполнения таких сложных задач, зачастую они выполняют менее квалифицированную работу, например, распределяют средства индивидуальной защиты до анализа образцов пациентов, что экономит время врачей. Самым известным таким экземпляром является *Da Vinci*, он представляет собой набор хирургических инструментов и может имитировать положение угла зрения и рук хирурга.

Как и в здравоохранении, будущее робототехники в сельском хозяйстве может уменьшить нехватку рабочей силы и усталость работников. Автоматизированные системы помогают фермерам повысить урожайность и производительность. Современные сельскохозяйственные роботы способны принимать участие в выращивании и сборе урожая, распылять пестициды и следить за состоянием здоровья растений. Например, инновационная сельскохозяйственная компания из Калифорнии *Iron Ox* использует роботов с искусственным интеллектом для обеспечения оптимального уровня солнечного света, воды и питательных веществ, необходимых для хорошего роста. Еще одним примером является *Agrobot E-Series*. Этот аппарат был создан для сбора клубники и, благодаря встроенному ИИ, способен отличать спелую ягоду от неспелой.

В автомобильной промышленности постепенное внедрение роботов решает две главные задачи: полная автоматизация и снижение стоимости производства. Для выполнения этих целей создаются полностью автоматизированные линии сборки автомобилей. Такие системы уменьшают время, затраченное на сборку одной модели, и полностью убирают применение рабочей силы. Завод *Knauf Industries* во Вроцлаве, который занимается автомобилестроением, уже использует роботов для производства компонентов из полипропилена.

Военная сфера также применяет современные технологии. Разработка оружия, основанного на роботизированных системах с применением искусственного интеллекта, а также создание автономных военных беспилотников, присутствие которых уже было зафиксировано в реальных боях.

В складские помещения, где необходима рабочая сила для обработки запасов, также внедряются роботизированные системы. Они осуществляют работу по переносу складских товаров из одного места в другое и определяют необходимость выгрузки товаров, что существенно сокращает применение человеческой силы. Например, французская инновационная разработка *Qorius* может определять сколько товаров находится на полках магазинов, а также собирает данные о самих продуктах.

Робототехника намного ближе, чем кажется. Например, доставка товаров и услуг в некоторых странах уже осуществляется с помощью роботов с искусственным интеллектом. Эстонская компания *Starship Technologies* производит беспилотных роботов для транспортировки, тем самым решая проблему «последней мили». Робот оснащен картографическими системами и способен анализировать и изменять свой маршрут при необходимости. А компания *Robby Technologies* из США разработала транспортировщик грузов *Robby 2*, который использует искусственный интеллект для определения направления движения и коммуникации с людьми [4].

В сферу общественного питания также внедряются инновационные системы. Например, компания Miso Robotics производит роботов, способных с помощью машинного зрения анализировать различные виды продуктов и составлять бургеры. А британская компания Moley Robotics выпустила на рынок первую роботизированную кухню, которая при помощи механических рук может взаимодействовать с большинством кухонного оборудования.

Применение ИИ для изучения космоса и других планет не является чем-то новым. Nasa уже давно использует искусственный интеллект в своих марсоходах и все время его улучшает. А компания Airbus в 2020 году выпустила робота-помощника SIMON-2 для космического управления немецкого центра авиации и космонавтики.

Заключение. Робототехника и искусственный интеллект – две взаимосвязанные, но совершенно разные области.

Робототехника предполагает создание роботов для выполнения задач без дальнейшего вмешательства, а ИИ – это то, как системы имитируют человеческий разум для принятия решений и «обучения». Для большинства роботов, предназначенных для выполнения простых выполняющихся задач, нет необходимости в продвинутом интеллекте, поскольку их обязанности просты, предсказуемы и заранее запрограммированы. Но многие такие робототехнические системы без искусственного интеллекта были созданы с учетом прошлых ограничений искусственного интеллекта, и поскольку технология продолжает стремительно развиваться каждый год, производители робототехники могут чувствовать себя все более уверенно в расширении пределов того, что может быть достигнуто путем объединения двух дисциплин.

Приведенные выше примеры использования ИИ в медицине, логистике, сельском хозяйстве, производстве и военной сфере, безусловно, вселяют уверенность в том, что робототехнику и искусственный интеллект ждет светлое будущее. Следующее крупное новшество сегодня может показаться научной фантастикой, но вполне возможно завтра.

Список литературы

1. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Раздел сайта Wikipedia, – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Искусственный интеллект](https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект) – Дата доступа : 29.03.2022.
2. Робототехника и ее виды [Электронный ресурс] / Раздел сайта Wikipedia, – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Робототехника](https://ru.wikipedia.org/wiki/Робототехника). – Дата доступа : 29.03.2022.
3. Robotics and artificial intelligence: The role of AI in robots [Электронный ресурс], – Режим доступа : https://aibusiness.com/author.asp?section_id=789&doc_id=773741. – Дата доступа 30.03.2022.
4. AI in Robotics: Use of Artificial Intelligence in Robotics [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://medium.com/vsinghbisen/ai-in-robotics-use-of-artificial-intelligence-in-robotics-726a4e9ade18>. – Дата доступа : 30.03.2022.

UDC 004.896

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ROBOTICS

Kulik P.I., Zaev K.R

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. Artificial intelligence is an important engine of the modern world. This area is gradually bringing more and more benefits. And in conjunction with robotics, this technology eliminates many problems in completely different areas: medicine, industry, logistics, space, and even in ordinary everyday life. Currently, the technique of artificial intelligence is constantly evolving, bringing innovations to the world around us.

Keywords: artificial intelligence, robotics, robot

АКТУАЛЬНОСТЬ И БУДУЩЕЕ НАЛИЧНОЙ И БЕЗНАЛИЧНОЙ ОПЛАТЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПРИ ПОВСЕДНЕВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Лазарчук В.А., Шарикова К.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Василькова А.Н. – преподаватель первой квалификационной категории
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Последние годы использование наличных в Беларуси является достаточно непрактичным способом оплаты в связи с деноминацией в 2016 году, которая вернула в денежный оборот монеты. В это же время безналичный расчет становится более востребованным, так как развивается торговая индустрия и наличные стали доставлять больше неудобств чем раньше. Целью данного исследования является выявление наиболее актуального способа расчета и вероятность перехода на полную безналичную оплату по мнению жителей Беларуси. Для сбора данных по выделенным темам был создан опрос, результаты которого анализировались с помощью диаграмм.

Ключевые слова: безналичная оплата, наличная оплата, оплата, карта, деньги, расчет, купюры, монеты.

Введение. Платежи представляют собой все операции по оплате товаров и услуг и делятся на два основных вида: наличный и безналичный расчет. Платежи с использованием наличных денег называются наличным расчетом. Электронные платежи – безналичным расчетом.

Наличные – это термин, обозначающий купюры и монеты в вашем кошельке. А безналичные – это деньги на вашем платежном или сберегательном счете.

Если вы платите наличными, вы отдаете монеты или купюры продавцу товара, который покупаете. Снять наличные можно в банкоматах и в некоторых отделениях банка.

Когда вы платите онлайн, в межбанковских системах электронных денежных переводов денежные средства переводятся со счета покупателя на счет продавца в момент покупки или в некоторых случаях с отсрочкой платежа по желанию клиента. Большая часть операций осуществляется с помощью пластиковых карт.

В данной статье будет рассмотрено мнение жителей Беларуси касательно таких тем, как наиболее актуальный способ оплаты, готовность к отказу от наличного расчета, вероятность замены наличного расчета безналичным.

Основная часть. В ходе исследования для создания и формирования статистики был проведен опрос, результаты которого будут разобраны далее.

Во время изучения темы были опрошены три возрастные категории: меньше 16 лет, от 16 до 17 и от 18 лет. Данный вопрос задавался для более точного понимания отношения каждой возрастной группы к выбору актуального способа расчета.

Следующей необходимой для исследования подтемой стало использование наличных и карт в повседневной жизни опрошиваемых. Результаты изучения этого вопроса представлены в виде диаграммы (рисунок 1).

Исходя из результатов представленной выше диаграммы, очевидно, что практически половина опрошенных (47,6 %) использует карту и наличные в равной степени. Отдают предпочтение карте 23,8 %, не исключая из использования наличные, в то время как у 19 % в приоритете наличные. Лишь 7,1 % используют исключительно карту. Наименьшей группой (2,5 %) стали люди, использующие наличные.

В ходе опроса было выявлено, что основная масса людей не готова к блокировке карт. Практически половина опрошенных (40,5%) готова отказаться от наличных уже сейчас, и,

хотя процент не готовых к отказу примерно равен (38,1 %), 21,4 % не смогли дать уверенный ответ.



Рисунок 1 – Диаграмма 1

Так как мнение опрошенных по поводу полного исключения использования наличных разделилось практически поровну, уместным стал вопрос о замещении наличных безналичной оплатой (рисунок 2).

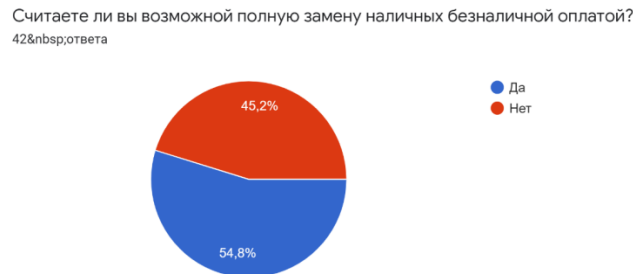


Рисунок 2 – Диаграмма 2

По результатам диаграммы, представленной выше, можно сделать вывод о том, что больше половины считает возможным полный переход на безналичную оплату.

Таким образом, можно сделать заключение, что в условиях меняющихся тенденций потребительских платежей использование наличных денег в качестве способа оплаты в Беларуси сокращается. Организация расчетов с использованием безналичных денег гораздо предпочтительнее расчетов наличными деньгами.

Список литературы

1. *How do payment systems work?* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dnb.nl/en/payments/how-do-payment-systems-work/#id70wi675sa>
2. *Бесконтактная оплата: что это такое, функции, технологии, как работает система и как ей пользоваться* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.cleverence.ru/articles/elektronnaya-kommertsiya/beskontaktnaya-oplata-chto-eto-takoe-funktsii-tekhnologii-kak-rabotaet-sistema-i-kak-ey-polzovatsya/>
3. *Electronic payment systems and their development prospects* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://articlez.com/en/article/27681>
4. *Digital vs. Cash, мы все неправильно понимаем?* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://imtconferences.com/digital-vs-cash-are-we-getting-it-wrong/>
5. *Бесконтактная оплата картой: как работает технология* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://nfc-info.ru/beskontaktnaya-oplata/>

UDC 621.3.049.77–048.24:336.747

THE RELEVANCE AND FUTURE OF CASH AND NON-CASH PAYMENTS IN THE REPUBLIC OF BELARUS IN EVERYDAY USE

Lazarchuk V.A., Sharikova K.A.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College" Minsk, Republic of Belarus*

Vasilkova A.N. – teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

***Annotation.** In recent years, the use of cash in Belarus has been a rather impractical method of payment due to the denomination in 2016, which returned coins to monetary circulation. At the same time, cashless payment is becoming more in demand, as the trading industry is developing and cash has become more inconvenient than before. The purpose of this study is to identify the most relevant method of calculation and the probability of switching to full non-cash payment according to residents of Belarus. To collect data on the selected topics, a survey was created, the results of which were analyzed using diagrams.*

***Keywords.** cashless payment, cash payment, payment, card, money, settlement, bills, coins.*

УДК 004.81

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Левченко К.М., Сыч А.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Кочнева В.Н., преподаватель дисциплин общеспециального цикла

Аннотация. Изучен принцип работы нейронных сетей, исследованы различные архитектуры и их особенности при обработке информации. Проанализирована роль нейронных сетей в современном обществе в различных отраслях жизнедеятельности. Сделан вывод о пользе применения данной технологии.

Ключевые слова: нейронные сети, нейросети, искусственный интеллект, машинное обучение.

Введение. В наши дни словосочетанием «Искусственный интеллект» уже никого не удивишь. Есть разные подходы к воплощению подобных проектов, но мы рассмотрим тот принцип реализации искусственного интеллекта, который ближе всего стоит к нашему мозгу.

Основная часть. Нейронная сеть (далее нейросеть) – это математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма.

Подобно нервным клеткам нашего мозга, элементы нейронных сетей так же называются нейронами. Нейрон – структурно-функциональная единица нервной системы. Он представляет собой электрически возбудимую клетку, которая предназначена для приёма извне, обработки, хранения, передачи и вывода далее информации с помощью электрических и/или химических сигналов. Они делятся на три основных типа: входной, скрытый и выходной.

В том случае, когда нейросеть состоит из большого количества нейронов, вводят термин слоя. Соответственно, есть входной слой, который получает информацию, некоторое количество скрытых, которые ее обрабатывают и выходной слой, который выводит результат. Примеры слоёв представлены на рисунке 1. У каждого из нейронов есть 2 основных параметра – входные данные и выходные данные. В поле входа попадает суммарная информация всех нейронов с предыдущего слоя, после чего она нормализуется с помощью функции активации и попадает в поле выхода.

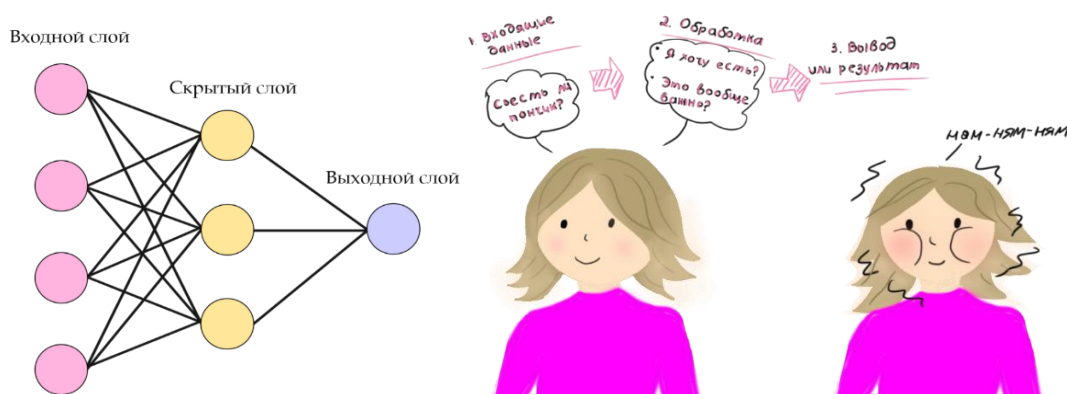


Рисунок 1 – Обработка информации слоями

Механизм работы нейронных сетей.

Нейроны объединены в слои и связаны друг с другом. Внутри каждого нейрона хранится и передаётся дальше некое значение. Связи между ними – синапсы, также обладают

вполне конкретным параметром – весом, он графически изображён на рисунке 2. Вес связи, если приводить аналогию, напоминает «вес слов» человека. Чем он больше – тем надёжнее информация, и тем большее влияние данный нейрон окажет на итоговый результат.

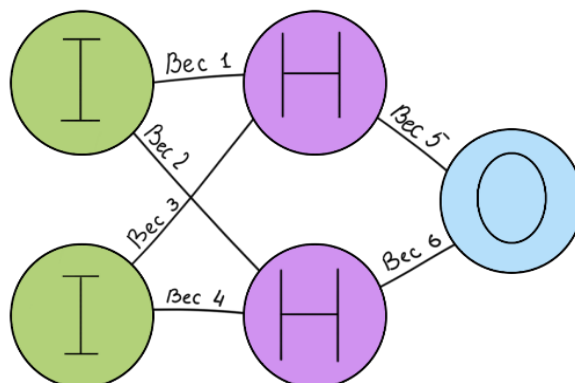


Рисунок 2 – Распределение весов

При работе, нейронная сеть слой за слоем обрабатывает информацию и постепенно выбирает, по её мнению, наиболее вероятный вариант из представленных в выходном слое. Пример можно увидеть на рисунке 3.

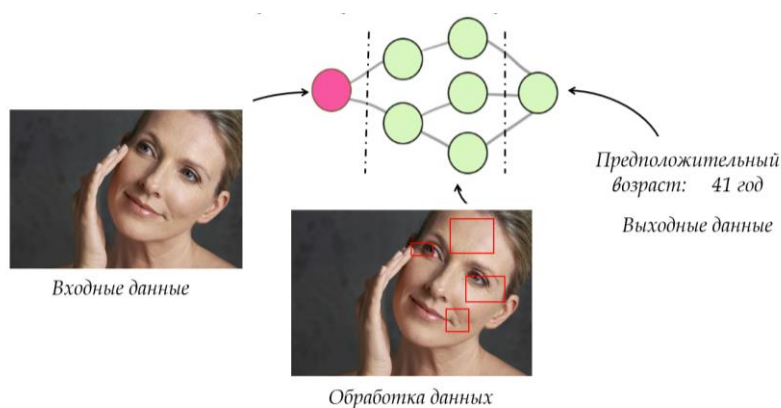


Рисунок 3 – Алгоритм работы нейронных сетей

В конце она выдаёт результат в процентах, соответствующий вероятности того, что её ответ соответствует действительности. Задача её разработчика – сделать так, чтобы она обрабатывала информацию по тем алгоритмам, которые приведут к наибольшему проценту точности результата.

Работа нейронной сети начинается с того, что информация поступает на входной слой. Нейроны данного слоя принимают определённые значения и запускают функцию активации. Она преобразовывает значение внутри нейрона в число от 0 до 1 (вероятны и другие, например, отрицательные, диапазоны значений). После этого полученное число умножается на вес синапсов со следующим слоем и передаётся скрытому слою. Большое количество нейронов скрытого слоя обрабатывают её по фрагментам. После этого каждый нейрон использует функцию активации и передаёт их дальше. Следующие слои продолжают обработку информации и в итоге на выходные слои поступает некое значение, на основе которого нейронная сеть делает своё предположение.

Но для полноценной работы нейронную сеть необходимо обучить.

Обучение нейросетей происходит в два этапа:

- прямое распространение, при котором нейросеть в тестовом режиме «прогоняет» через себя данные и прогнозирует результат;

- обратное распространение ошибки, при котором погрешности каждого звена отправляются обратно в виде градиента, на основании чего изменяются веса.

Справедливости ради стоит заметить, что метод обратного распространения ошибки (Backpropagation) является лишь одним из алгоритмов обновления весов. В последнее время появилось немало других подходов к обучению нейронных сетей, но метод обратного распространения по-прежнему наиболее популярен. Так или иначе, все способы направлены на то, чтобы минимизировать разницу между ожидаемым ответом и полученным.

То, что веса предполагаются и инициализируются случайным образом, и они со временем будут давать точные ответы, звучит не вполне обоснованно, но, тем не менее, работает хорошо.

Видов нейронных сетей огромное множество. Взглянув на механизм распространения, можем выделить три основных архитектуры:

1. Нейросети прямого распространения (Feed Forward Neural Network – далее FNN.)
2. Свёрточные нейросети (Convolutional Neural Network – далее CNN).
3. Рекуррентные нейросети (Recurrent Neural Network – далее RNN)

Нейросети прямого распространения представляет собой нейросеть, у которой нейроны каждого слоя связаны со всеми нейронами следующего слоя. FNN – настоящая классика нейросетей. Отличный вариант для классификации и, наверное, самая очевидная реализация. Но есть у данного типа и недостаток: из-за большого количества параметров её сложно обучить.

Свёрточные нейросети отличаются от FNN тем, что имеют свёрточные слои и pooling-слои. Можно сказать, что первые отвечают за «сглаживание цветов», а вторые – за сжатие картинки в несколько раз. На выходе получается изображение, достаточно простое для того, чтобы опознать его, выделить его границы и местоположение или даже выделить его попиксельно. Таким образом, получаем, что основные задачи данной архитектуры нейросетей – опознание объектов и их выделение. Они хороши тем, что в них в разы меньше параметров, чем в FNN, что делает их простыми для обучения. В качестве примера стоит упомянуть Deconvolution networks, показанный на рисунке 4, – более продвинутый вид CNN. По сути, это обучаемый обратный свёрточный слой. Он позволяет получить на выходе готовую картинку. На самом деле много задач можно свести к генерации картинок, ведь классификация – задача не всеобъемлющая.

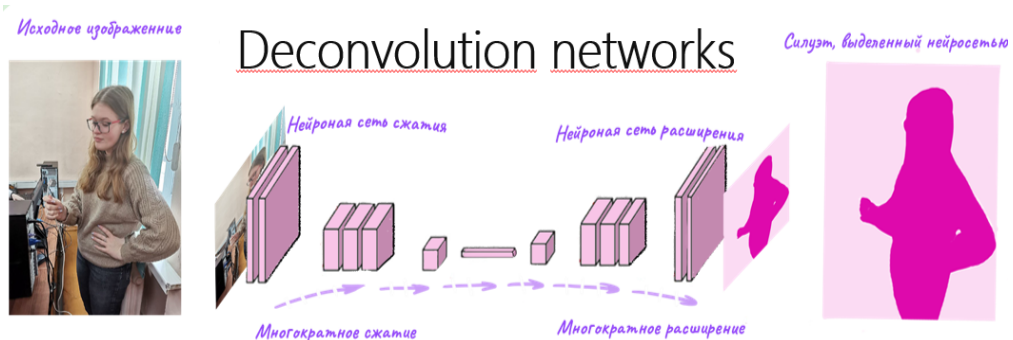


Рисунок 4 – Принцип работы Deconvolution networks

Рекуррентные нейронные сети. Их главная особенность в том, что появляется циклическая связь. Скрытый слой свои же значения отправляет сам на себя на следующем шаге. Если копнуть немного глубже, то можно заметить, что рекуррентные нейронные сети в принципе больше всех остальных напоминают компьютер. Та самая циклическая связь позволяет иметь свою память. Кроме того, это единственная архитектура, позволяющая воспринимать такое понятие как «время». Для данной разновидности были отдельно разработаны ячейки кратковременной и долговременной памяти, получившее широкое распространение.

Области применения нейронных сетей. На рисунках 5 и 6 можно увидеть примеры некоторых способов их применения.

На слуху у всех голосовые помощники и автопилоты на основе искусственного интеллекта, но ими все не оканчивается. Когда создатели программного обеспечения поняли, что нейросети – это ещё и «весело», рынок приложений для смартфонов наводнился программами для обработки изображений на основе искусственных нейронных сетей. Они моментально стали вирусными. На самом деле, это весомое оружие в век соцсетей.

Нейросети – настоящий подарок для бизнеса и горе для работников. Вероятно, именно тут нейронные сети имеют шанс практически полностью заменить людей. Примером тому могут послужить события 2018 года, когда компания «Сбербанк» сократила приблизительно 14 тысяч работников, заменённых «Интеллектуальной системой управления» на основе нейросети.

Правительством нейронные цели используются в целях обеспечения безопасности. Они способны помогать правоохранительным органам искать преступников, бороться с наркобизнесом и терроризмом, быстро находить в интернете противозаконный контент.

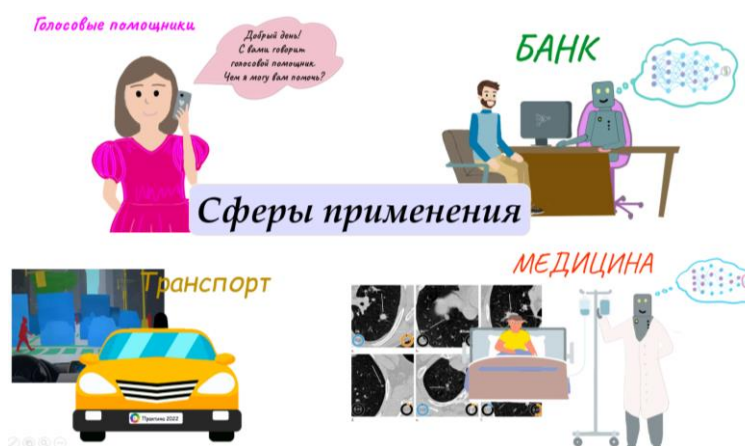


Рисунок 5 – Сферы применения нейронных сетей

Наверняка самое неоднозначное применение нейронных сетей – это искусство, ведь главным их отличием от человеческого мозга считается то, что у них нет фантазии, воображения, что они неспособны мыслить абстрактно, а, следовательно, они не смогут сочинить стих, способный затронуть саму душу, нарисовать картину с глубоким смыслом или придумать сценарий для фильма. Однако, и здесь им есть, чем нас удивить. В 2018 году на аукционе «Сотбис» за полмиллиона долларов был продан необыкновенный лот, полное название которого звучит так: «Эдмонд де Белами, из семьи де Белами. Состязательная нейронная сеть, печать на холсте, 2018. Подписана функцией потерь модели GAN чернилами издателем, из серии одиннадцати уникальных изображений, опубликованных Obvious Art, Париж, в оригинальной позолоченной деревянной раме»



Рисунок 6 – Сферы применения нейронных сетей

Заключение. Как можно заметить, области применения нейронных сетей не заканчиваются анализом и структурированием информации. Уже сейчас некоторые из них могут, если и не заменить, то хотя бы хорошо симитировать человека и выполнить часть его функций. С каждой успешно выполненной задачей нейронные сети совершенствуются и развивают свою, особенную, «компьютерную» логику. Так что, подобно обучению ребёнка согласно его склонностям, человечество способно «вырастить» нейронные сети, которые смогут обеспечивать наши нужды.

История нейронных сетей началась задолго до того, как о них узнали в широких кругах или стали применять в повседневной жизни. Уровень развития технологий в то время был слишком слаб для их полноценного функционирования, но уже через полвека технологический прогресс позволил создать системы, ставшие прототипами современных нейронных сетей, уже составляющих конкуренцию людям в различных областях. На сегодняшний день пользу от применения данной технологии в производстве, науке и экономике не признать просто нельзя, а темпы их развития и самосовершенствования стремительны и намного опережают человека. Нельзя точно спрогнозировать, получат ли они распространение в качестве автономных систем или останутся лишь помощниками и исполнителями под человеческим контролем, но в одном мы можем быть уверены. Нейронные сети – серьёзный шаг в ходе развития искусственного интеллекта и их потенциал практически не ограничен. За ними будущее.

Список литературы

1. Нейронные сети: как работают и где используются [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/neironnye-seti/>. - Дата доступа : 07.03.2022
2. Нейросети: путь прогресса или бомба замедленного действия? [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://club.dns-shop.ru/blog/t-57-tehnologii/21896-neiroseti-put-progressa-ili-bomba-zamedlennogo-deistviya/>. - Дата доступа : 09.03.2022
3. Введение в архитектуры нейронных сетей [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/340184/>. - Дата доступа : 08.03.2022
4. Нейронные сети для начинающих. Часть 1 [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/312450/>. - Дата доступа : 08.03.2022
5. Нейронные сети для начинающих. Часть 2 [Электронный ресурс]. – 2027. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/313216/>. - Дата доступа : 10.03.2022

UDC 004.81

NEURAL NETWORKS

Levchenko K.M., Sych A.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Branch of "Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Scientific supervisor: V.N. Kochneva

Annotation. The principle of neural networks operation is studied, various architectures and their features in information processing are investigated. The role of neural networks in modern society in various sectors of life is analyzed. The conclusion is made about the benefits of using this technology.

Keywords: neural networks, artificial intelligence, machine learning.

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Моргун П.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ручаевская Е.Г. – канд. пед. наук, доцент, преподаватель высшей категории
дисциплин естественно-математического цикла*

***Аннотация.** Применение в учебной дисциплине «Стандартизация и сертификация программного обеспечения онлайн-сервиса, специализированной платформы LearningApps позволяет создавать учащимся интерактивные упражнения с целью применения полученных теоретических и практических навыков».*

***Ключевые слова:** конструктор интерактивных заданий, онлайн-сервис LearningApps, интерактивные модули, инфокоммуникационные технологии*

Введение. Интерактивный модуль LearningApps – модуль, находящийся в режиме взаимодействия, беседы, диалога учащегося с преподавателем. Интерактивные методы ориентированы на широкое взаимодействие учащегося не только с преподавателем, но и друг с другом, на доминирование активности учащихся в процессе обучения. Применение интерактивных методов с применением конструктора интерактивных заданий LearningApps в обучении и есть будущий успех в совместной деятельности преподавателя и обучающегося, предлагает всем участникам образовательного процесса равные условия для реализации профессиональных и творческих способностей, направленных на развитие логического, теоретического и практического мышления [1].

Основная идея интерактивных заданий в LearningApps, которые могут быть созданы благодаря данному онлайн-сервису заключается в том, что учащиеся могут проверить и закрепить свои знания по дисциплине «Стандартизация и сертификация программного обеспечения», далее СиС ПО в игровой форме, что способствует формированию их познавательного интереса к данной учебной дисциплине.

Основная часть. На данном этапе развития общества и образования в целом, информационно-коммуникационные технологии, далее инфокоммуникационные технологии затрагивают все сферы жизнедеятельности человека, в том числе и современное образование. В связи с быстрым развитием инфокоммуникационных технологий появляются новые формы обучения, такие как электронное обучение на различных онлайн-сервисах [1].

Цель интерактивного метода с применением интерактивных заданий в LearningApps состоит в создании комфортных условий обучения, при которых учащийся чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы дальнейшем.

На занятиях по учебной дисциплине СиС ПО преподаватель часто применяет интерактивные методы обучения с целью: мотивации и интереса учащихся к образовательному процессу; эффективности усвоения учебного материала; самостоятельного поиска путей и решений учащимися поставленной учебной задачи; установление взаимодействия между учащимися. На занятиях по учебной дисциплине СиС ПО преподаватель часто применяет интерактивные методы обучения с целью: мотивации и интереса учащихся к образовательному процессу; эффективности усвоения учебного материала; самостоятельного поиска путей и решений учащимися поставленной учебной задачи; установление взаимодействия между учащимися, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право

каждого на свободу слова, уважать его достоинства. Применение интерактивных упражнений в LearningApps позволяет учащимся организовывать активную мыслительную деятельность, а не транслировать или передавать педагогом в сознание учащихся готовых знаний; создает ситуации успеха, т. е. позитивное и оптимистичное оценивание учащихся самоанализ, самооценка участниками педагогического процесса своей деятельности (рисунок 1):



Рисунок 1 – Создание интерактивного упражнения по теме «Модели и жизненный цикл программных средств»

Коренное изменение роли и места персональных компьютеров и применение информационно-коммуникационных технологий диктует необходимость в создании современных образовательных технологий, которые имеют огромное значение в совершенствовании учебного процесса. Их применение позволяет повысить эффективность обучения и оптимизировать учебный процесс.

В современном цивилизованном обществе все мы используем в своей деятельности ту или иную информацию и знания, решая непрерывно возникающие перед ним задачи. При этом постоянно увеличивающийся запас знаний, опыта и весь интеллектуальный потенциал общества, который сосредоточен в книгах, журналах, идеях активно участвуют в повседневной производственной, научной, образовательной и других видах деятельности людей. Ценность информации и удельный вес информационных услуг в жизни каждого человека и современного общества в целом резко возросли. Это дает основание говорить о том, что главную роль в процессе информатизации играет собственно информация, полученная и с применением информационно-коммуникационных технологий [2].

Каждый новый период развития общества характеризуется процессом информатизации. Информатизация общества – это глобальный социальный процесс, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства являются сбор, накопление, обработка, хранение, передача и использование информации.

Все это осуществляется в настоящее время на основе внедрения в учебный процесс дисциплины СиС ПО современных инфо-коммуникационных технологий, а также на базе применения разнообразных онлайн-сервисов таких, как LearningApps.

Работа с использованием интерактивных упражнений LearningApps в дисциплине СиС ПО позволяет формировать у учащихся практические навыки работы, повышает эффективность образовательного процесса в целом.

Заключение. Применение интерактивных методов обучения с использованием инфо-коммуникационных технологий должны быть направлены на создание ситуации успеха на учебном занятии. В полной мере ощутить ситуацию успеха на учебном занятии помогает «проектный метод», например, краткосрочный проект в LearningApps, ориентированный на учебное занятие, обобщение и систематизацию представленного преподавателем материала.

Считаю это основным условием, при котором совместная деятельность педагога и учащегося имеет первостепенный смысл.

Список литературы

1. *Интерактивные методы обучения усвоения учебного материала учащимися / Ручаевская Е. Г. // Актуальные вопросы профессионального образования = Actual issues of professional education: материалы III Международной научно-практической конференции (Республика Беларусь, г. Минск, 1–2 октября 2020 г.) / редкол. : С. Н. Анкуда [и др.]. – Минск: БГУИР, 2020. – С. 257-259. Научное электронное издание ISBN 978-985-543-593-9*

2. *Ручаевская, Е.Г. Основы информационно-коммуникационных технологий : учеб. Пособие для студентов специальности «Профессиональное обучение» высших учебных заведений / Е. Г. Ручаевская, С.И.Иванова. – Мн. : МГВРК, 2007. – 564 с. ISBN 978-985-6851-12-7.*

UDC 681.3

INTRODUCTION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL DISCIPLINE "STANDARDIZATION AND CERTIFICATION OF SOFTWARE"

Morgun P.A.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
branch "Minsk Radio Engineering College",*

Minsk, Republic of Belarus

Ruchaevskaia E.G. – PhD, assistant professor, teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle

Annotation. *The use of the online service LearningApps allows students to create interactive exercises in order to apply the acquired theoretical and practical skills on a specialized platform in the academic discipline "Software Standardization and Certification".*

Keywords. *Interactive task constructor, online service LearningApps, interactive modules, information and communication technologies.*

УДК 004.4'236

САЙТ «РАДЗИВИЛЛЫ И ИХ НАСЛЕДИЕ В БЕЛАРУСИ»

Новикова А.Г.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Шумчик Ф.С. – канд. фил. наук, доцент

Аннотация. Сайт о Радзивиллах и их наследии в Беларуси состоит из четырех веб-страниц с использованием перекрестных ссылок. Цветовая гамма сайта – спокойная, нейтральная, с использованием серых, бежево-молочных, пастельных цветов. Сайт сделан в стиле минимализма. Его основу составляют страницы, на которые можно переходить с помощью гиперссылок. Также на веб-страницах расположены ссылки на карту, сайт о Несвижском замке.

Ключевые слова: сайт, навигация, текстовый редактор `sublimetext3`, гиперссылка, HTML, CSS, `<div>`, `<a>`, `<iframe>`, атрибуты `<class>`, `<id>`, `<name>`, `<href>`.

Введение. Смысл жизни человека, в моем понимании, оставить после себя наследие и память, и, как мне кажется, Радзивиллам удалось это сделать как никому другому. Они известны нам начиная с XIII столетия. После себя оставили несметное количество материального и нематериального богатства. Архитектурные шедевры, принадлежащие Радзивиллам, представляют огромную ценность в культурном наследии Беларуси. Их самые известные представители внесли значительный вклад в развитие культуры не только Беларуси, но и мировой культуры в целом [1].

Прежде чем создать сайт «Радзивиллы и их наследие в Беларуси», мы проанализировали существующие аналоги. В основном они содержат информацию о Несвиже, Несвижском замке, истории крупных магнатских семей, в оформлении используют множества картинок и документальной информации:

[Радзивиллы – история рода, Несвижский замок: легенды и тайны \(otpusk-zdorovo.ru\)](https://niasvizh.by/history/istoriya_roda_radzivillov/?ysclid=11g1waxxww.html)
https://niasvizh.by/history/istoriya_roda_radzivillov/?ysclid=11g1waxxww.html
https://bigenc.ru/domestic_history/text/3488833?ysclid=11g1wsg6wk.html

К сожалению, данные интернет-ресурсы «перенасыщены» документализмом, содержат лишнюю, ненужную информацию, сложны для понимания и восприятия обычным пользователем.

Учитывая недостатки аналогичных сайтов, мы поставили себе цель создать сайт, который не был бы перегружен информативно, имел бы понятный и легко доступный интерфейс.

Основная часть. Мы собрали познавательную информацию с самых разных источников, оформили сайт с удобной системой навигации, которую может понять любой человек вне зависимости от возраста и уровня образования. Для этого пользователю необходимо просто выбрать кнопку с названием того, что он ищет, и сразу ресурс выдаст ему нужную информацию. В этом, как я думаю, преимущество нашего сайта, достоинствами которого являются лаконичность, конкретность, отсутствие лишней информации.

Сайт состоит из четырех веб-страниц с использованием перекрестных ссылок. Код был написан в текстовом редакторе `sublimetext3`.

Для удобства работы я собрала все веб-страницы в одну папку с названием `pages`. Все изображения хранятся в папку `images`, все стилевое описание – в папке `layout`. Цветовая гамма сайта – спокойная, нейтральная, с использованием серых, бежево-молочных, пастельных цветов.

Первая веб-страница – `index.html` – является главной.

Сам сайт сделан в стиле минимализма. Его основу составляют страницы, на которые вы можете переходить с помощью гиперссылок. Также на веб-страницах расположены ссылки (в зависимости от темы веб-страницы) на карту, сайт о Несвижском замке.

Структура сайта:

1. Шапка.
2. Главная страница с краткой информацией и интересными фактами.
3. Страница с небольшой галереей о наследии Радзивиллов в архитектуре.
4. Страница с историей рода Радзивиллов.
5. Страница с легендами, связанными с этим родом.
6. Подвал с контактами и дополнительной информацией.

Сайт был написан при помощи языков программирования HTML и CSS.

HTML – стандартизированный язык разметки документов для просмотра веб-страниц в браузере. Веб-браузеры получают HTML документ от сервера по протоколам HTTP/HTTPS или открывают с локального диска, далее интерпретируют код в интерфейс, который будет отображаться на экране монитора.

CSS (англ. *Cascading Style Sheets* «каскадные таблицы стилей») – формальный язык описания внешнего вида документа (веб-страницы), написанного с использованием языка разметки (чаще всего HTML или XHTML) [2].

1. В шапке содержится название сайта и меню с ссылками на другие веб-страницы. Создан при помощи нескольких блоков `<div>` и гиперссылок с тегами `<a>`.

Элемент `<div>` является блочным элементом и предназначен для выделения фрагмента документа с целью изменения вида содержимого. Как правило, вид блока управляется с помощью стилей. Чтобы не описывать каждый раз стиль внутри тега, можно выделить стиль во внешнюю таблицу стилей, а для тега добавить атрибут `<class>` или `<id>`.

Тег `<a>` является одним из важных элементов HTML и предназначен для создания ссылок. В зависимости от присутствия атрибутов `name` или `href` тег `<a>` устанавливает ссылку или якорь.

2. При входе на сайт мы сразу видим главную тему. Радзивиллы – действительно были на уровне с правителями других государств, если сравнивать богатство и власть, и были известны не только на территориях ВКЛ, но и во всей Европе. Сам цвет страницы (серый) устанавливает, скажем так, нейтральное отношение пользователя к сайту, т.е. нет ничего лишнего. На странице содержатся интересные факты о самом известном представителе рода, «некоронованном короле», – Николае Радзивилле Черном [1]. Цветовая гамма картинок также соответствует нейтральной теме. Также внизу первой страницы указано, почему сейчас так необходимо беречь историческую память (рисунок 1).

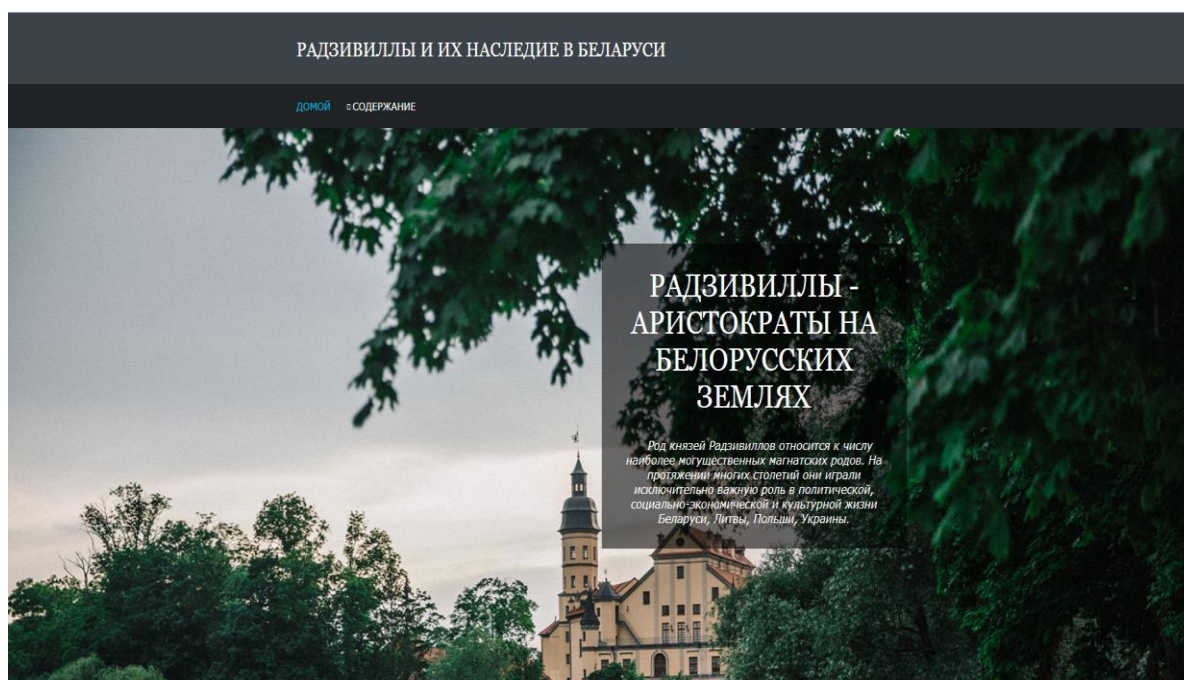


Рисунок 1 – Главная страница сайта

3. В галерее мы можем найти фотографии архитектуры, которую оставили после себя Радзивиллы. Также я вставила карту. Для этого мы можем использовать тег `<iframe>`. Удобнее всего будет найти в Google maps точные координаты и, щелкнув правой кнопкой мыши, перед вами высветится окно, в котором нужно выбрать кнопку «Поделиться» и далее нажать на «Встраивание карт».

Пример использования: `<iframe align="center" src="https://www.google.com/maps/embed?pb=!1m14!1m8!1m3!1d9554.939189957919!2d26.6924721!3d53.2226033!3m2!1i1024!2i768!4f13.1!3m3!1m2!1s0x0%3A0x9487b0924f4efd93!2z0J3Rj9GB0LLRltC20YHQuTGWINC30LDQvNCw0Lo!5e0!3m2!1sru!2sby!4v1648679132087!5m2!1sr!2sby" width="400" height="450" loading="lazy" referrerpolicy="no-referrer-when-downgrade"></iframe>` (рисунок 2).



Рисунок 2 – Страница с галереей

4. На странице история рода, когда он только начинал зарождаться. Там размещены фотографии некоторых представителей и, непосредственно, информация об истории рода (страница 3).

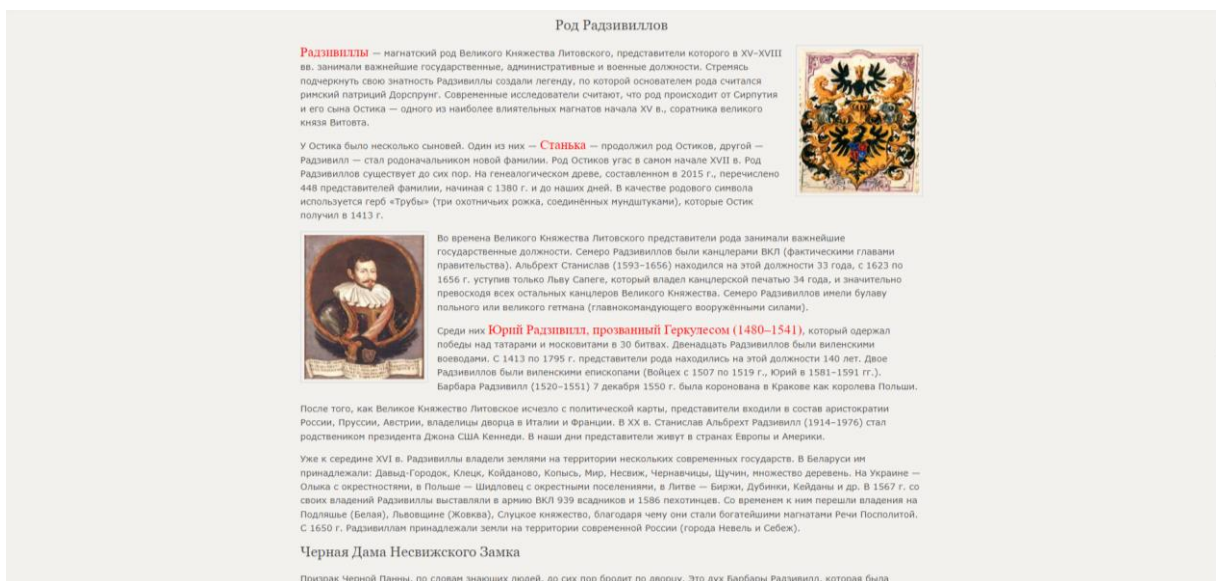


Рисунок 3 – Страница с историей рода Радзивиллов

5. Самое интересное (кроме богатства), что с родом Радзивиллов связано очень много легенд, преданий, мифов. И я не могла их не вставить как отдельную веб-страницу. В начале страницы мы разместили ссылки, перейдя по которым мы можем узнать гораздо больше о роде Радзивиллов, чем указано на сайте. Также в этом же блоке указаны самые известные представители этого рода (Барбара Радзивилл, Николай Радзивилл Рыжий и др.) В правом блоке вы можете прочитать сами легенды, которые, как я думаю, заинтересуют каждого.

Также на этой веб-странице вы можете посмотреть так называемое «Метро Радзивиллов». Это предполагаемая система между двумя замками, которая была создана для того, чтобы укрыться, спрятать сокровища Р

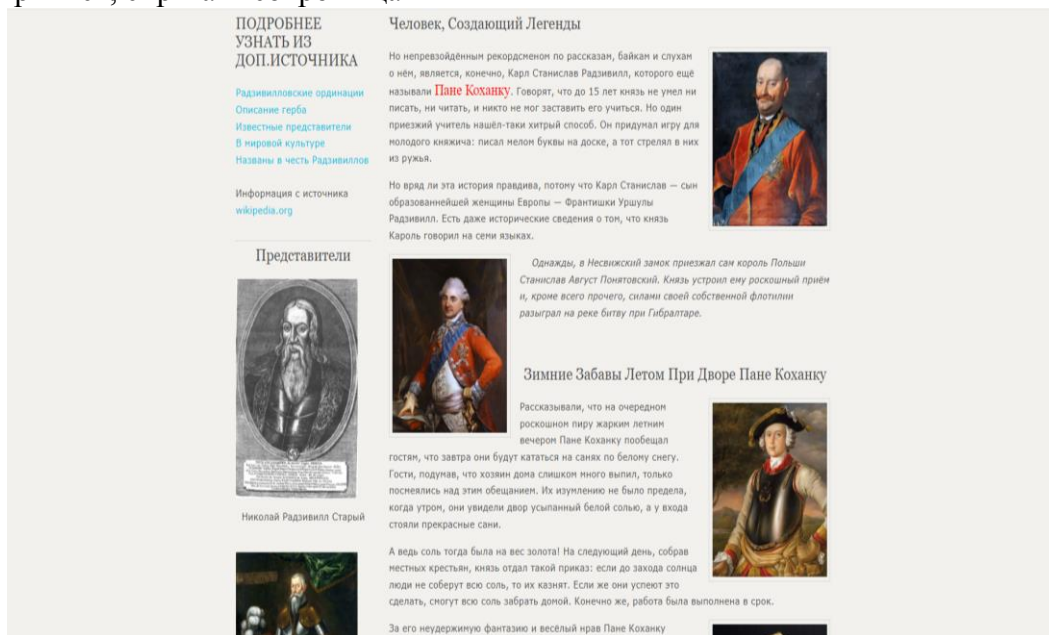


Рисунок 4 – Страница с легендами

6. «Подвал» сайта содержит ссылку «Метро Радзивиллов», контактную информацию, ссылку на социальную сеть.

Заключение. Сайт «Радзивиллы и их наследие в Беларуси» – это наш небольшой вклад в сохранении исторической памяти белорусского народа. Чем ярче страницы исторической памяти, тем увереннее народ смотрит в будущее.

Список литературы

1. https://www.nlb.by/content/news/book-exhibitions-nlb/radziwilly-nekoronovannye-koroli-velikogo-knyazhestva_18394/.
2. Квинт, Игорь. *Создаем сайты с помощью HTML, XHTML и CSS на 100%*. – / И. Квинт. – 2-е издание, СПб.: Питер, 2012 – 448 с.

UDC 004.4'236

“RADZIWILLS AND THEIR LEGACY IN BELARUS” WEBSITE

Novikova A. G.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics affiliate
Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

Shumchik F.S. – PhD, associate professor

Annotation. The site about the Radziwills and their heritage in Belarus consists of four web pages with the use of cross-references. The color scheme of the site is calm, neutral, using gray, beige and milk, pastel colors. The site is made in the style of minimalism. Its basis are page-types, which can be navigated by hyperlinks. There are also links to the map and the site of Niasvizh castle.

Keywords: site, navigation, text editor sublimetext3, hyperlink, HTML, CSS, <div>, <a>, <iframe>, attributes <class>, <id>, <name>, <href>.

УДК 004.4

КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА «ВИРТУАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»*Осепьян А.С.*

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Гордеюк А.В. – преподаватель высшей категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов, магистр*

Аннотация. В ходе разработки компьютерной игры выяснена история развития компьютерных игр, их виды и влияние на развитие обучаемых. Предложена виртуальная модель колледжа для проведения онлайн экскурсии в виде игрового сценария по помещениям колледжа.

Ключевые слова: компьютерные игры, инди-разработка, 3D модели

Введение. Компьютерная игра – компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса (геймплея), связи с партнёрами по игре, или сама выступающая в качестве партнёра. Компьютерные игры часто создаются на основе фильмов и книг, но есть и обратные случаи. С 2011 года компьютерные игры официально признаны в США отдельным видом искусства. Компьютерные игры оказали столь существенное влияние на общество, что в информационных технологиях отмечена устойчивая тенденция к геймификации для неигрового прикладного программного обеспечения.

Разработка компьютерных игр – процесс создания компьютерных игр (видеоигр). Разработкой видеоигр занимается разработчик, который может быть представлен как одним человеком, так и фирмой. Обычно крупномасштабные коммерческие игры разрабатываются командами разработчиков в пределах компании, специализирующейся на играх для персонального компьютера или консолей. Как правило, разработку финансирует другая, более крупная компания-издатель, которая по окончании разработки занимается изданием игры и связанными с ним тратами. Реже компании-издатели могут содержать внутренние команды разработчиков, или же компания-разработчик может разрабатывать игры за свой счет и распространять их без участия издателей, например, средствами цифровой дистрибуции (инди-игры).

Основная часть. Данный проект относится к инди-разработке и развивается только за счет средств его разработчика. Благодаря развитию программного обеспечения разработки компьютерных игр, разработчику не требуется тратить несколько лет на разработку игрового движка. Это позволяет сразу же приступить к непосредственной работе над игровым проектом и значительно сокращает время его разработки.

Компьютерная игра «Виртуальный колледж» позволяет пользователям ознакомиться с помещениями колледжа посредством персонального компьютера. Для того, чтобы этот процесс был более увлекательным, в игру встроено задание по сбору объектов.

В связи с тем, что на данный момент компьютерные игры популярны, игра привлечет внимание к колледжу, даст элементарное представление о нем и тем самым увеличит его популярность.

Данное программное средство позволит пользователям выполнять следующие основные функции:

- ! перемещение персонажа пользователя по 3D-модели колледжа;
- ! управление камерой (взглядом) персонажа пользователя;
- ! взаимодействие с игровыми объектами;
- ! прохождение игрового задания как элемента развлечения.

При запуске игры возможно понадобится некоторое время для полного запуска игры (рисунок 1). Время полной загрузки игры зависит от системных характеристик вашего компьютера. Во время запуска будет загружаться игровое поле, на котором и будут установлены

58-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов

все игровые объекты, включая сам колледж и персонаж, которым пользователь сможет управлять.



Рисунок 1 – Скриншот экрана при начале игры

После полного запуска игры пользователю предоставляется возможность управлять игровым персонажем, с помощью которого можно ходить по колледжу. Делать это можно с помощью клавиш «WASD». Для ускорения хода используется клавиша Shift во время бега. А для вращения камеры персонажа используется компьютерная мышь.

На рисунках 2 и 3 представлены некоторые помещения, которые можно рассмотреть в колледже.



Рисунок 2 – Скриншот одного из кабинетов локации игры



Рисунок 3 – Скриншот аудитории

Основная цель игры – найти все игровые предметы, которые можно встретить в каждом колледже (например, ручка, тетрадка, степлер). Такие предметы находятся в комнатах по одному экземпляру. Рядом с каждой комнатой, внутри которой есть такой предмет, есть маленькая табличка (рисунок 4). В таких табличках записана подсказка на предмет, который находится в данной комнате.



Рисунок 4 – Табличка с подсказкой

Для взаимодействия персонажа с игровыми объектами используется система луча RayCast (рисунок 5). От центра камеры персонажа исходит луч, благодаря которому пользователь будет подбирать предметы или читать их. У луча ограниченная дальность. Это преду-

смотрено для того, чтобы пользователь не мог взаимодействовать с объектами, если они находятся дальше вытянутой руки.

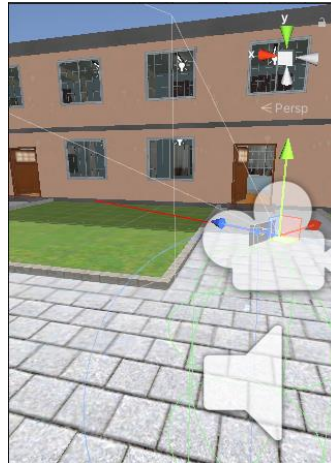


Рисунок 5 – Луч взаимодействия RayCast (красный)

Однако в самой игре данного луча видно не будет. Поэтому для ориентирования пользователю в центре экрана установлен игровой курсор (смотреть рисунок 6)



Рисунок 6 – Игровой курсор для взаимодействия с объектами

В зависимости от того, на какой объект указывает луч, меняется и цвет луча, и его взаимодействие с самим объектом. В игре возможно 4 варианта взаимодействия луча:

- ! если луч не сталкивается ни с каким объектом, то его цвет становится красным;
- ! если луч сталкивается с объектом, не связанный с заданием, или просто является декорацией локации, то луч сменяется на синий цвет (рисунок 7);
- ! если луч сталкивается с объектом, которые выводят подсказки для игрока, то луч сменяется на желтый (рисунок 7).

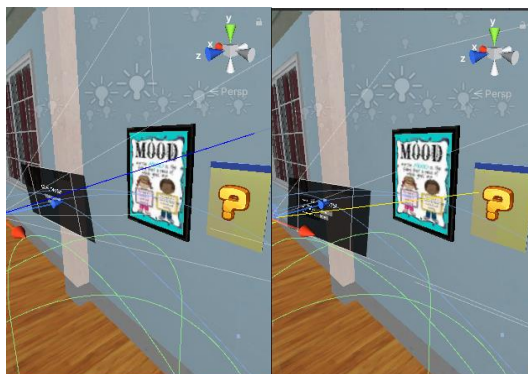


Рисунок 7 – Луч взаимодействия RayCast

При таких условиях на экране пользователя всплывает окно с подсказкой на предмет, который находится в данной комнате. Если луч сталкивается с объектом, который связан с выполнением задания по поиску предметов, то луч меняется на зеленый цвет (рисунок 8).



Рисунок 8 – Луч взаимодействия RayCast (зеленый)

В случае, если пользователь сможет по подсказкам определить, что за предмет нужно найти в помещении, то для взаимодействия с ним нужно использовать клавишу E. В результате предмет исчезнет, а количество оставшихся предметов уменьшится на 1 (рисунок 9).

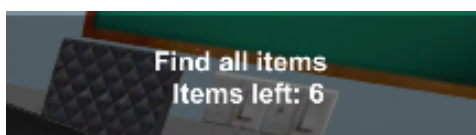


Рисунок 9 – Счетчик оставшихся предметов

Если пользователь найдет все игровые объекты по заданию, то в окне задания появится текст поздравления (рисунок 10).

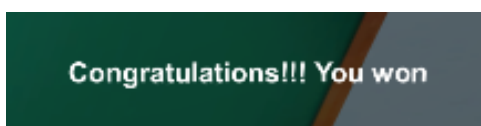


Рисунок 10 – Текст поздравления

Во время игры пользователь может вызвать меню Паузы с помощью клавиши Escape (рисунок 11).



Рисунок 11 – Меню Паузы

В меню для пользователя доступны две кнопки:

! кнопка «Начать заново» возвращает счетчик найденных предметов в первоначальное значение и начинает игру заново;

! кнопка «Выйти из игры» завершает игру.

Заключение. В рамках реализации проекта разработана компьютерная игра «Виртуальный колледж», структурированы объекты предметной области, реализованы возможности управления персонажем, взаимодействие с игровыми объектами, управление камерой от первого лица.

Список литературы

1. Cubiq. Лучшие игры про школу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cubiq.ru/luchshie-igry-pro-shkolu-na-pk/> – Дата доступа: 17.02.2021.
2. Microsoft Visual Studio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio. – Дата доступа: 28.02.2022.
3. Тестирование. Фундаментальная теория [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://qa-guide.ru/forums/topic/teorija_testirovanija/ - Дата доступа: 05.03.2022.
4. Unity Support [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unity.com/ru/success-plans>. – Дата доступа: 27.02.2022.

UDC 004.4

COMPUTER GAME "VIRTUAL COLLEGE"

Osepyan A.S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Hardeyuk A.V. – teacher of the highest category of disciplines of general professional and special cycles, master

Annotation. During the development of a computer game, the history of the development of computer games, their types and influence on the development of trainees were clarified. A virtual college model is proposed for conducting an online tour in the form of a game scenario around the college premises.

Keywords. computer games, indie development, 3D models.

ВЛИЯНИЕ VR НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ БИЗНЕСА

Панько А.А., Гринько А.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Жить в технологическую эпоху означает наблюдать, как новые технологии внедряются в повседневную жизнь. Принятие виртуальной реальности произошло настолько естественно и быстро, что сегодня почти каждая отрасль пользуется преимуществами ее использования. Владельцы бизнеса внедряют решения виртуальной реальности, чтобы завоевать мировой рынок.

Ключевые слова: виртуальная реальность, технология

Введение. Взрыв виртуальной реальности (VR) – это начало прогрессивной эры с новыми релизами и инновациями. Он стал жизненно важной частью каждого сектора, от общества до образования, отмечая свое влияние на каждую отрасль. На сегодняшний день около 171 миллиона человек используют технологию виртуальной реальности.

Эта передовая технология обладает способностью испытывать современный и реальный мир практически. Речь идет впечатляющей визуализации виртуального мира. С модернизациями и улучшениями эта технология правит миром. Виртуальный мир предоставляет множество возможностей для предприятий в изучении новых маркетинговых идей и стратегий. Его растущий спрос широко повлиял на сектор бизнеса [1].

Технология VR уже широко используется предприятиями, революционизирует многие процессы бизнеса. Это одна из причин, почему услуги по разработке VR стали такими востребованными.

Основная часть. Чтобы полностью понять роль VR в деловом мире, следует разобрать влияние технологий виртуальной реальности на различные сферы жизни человека.

Влияние технологий виртуальной реальности на обучение сотрудников. Это позволяет передать сотрудникам необходимые навыки, процедуры и знания в любом месте и в любое время. Обучающие симуляции могут включать все оборудование и механизмы, участвующие в рабочих процессах, а иногда и управляемые компьютером персонажи, с которыми вы взаимодействуете. Обучение VR поможет сократить расходы на учебное оборудование и сделать образование сотрудников максимально безопасным и универсальным. VR может выполнять многие бизнес-задачи, некоторые из которых так же малы, как продажа, а другие в масштабе реструктуризации организации. Когда эта технология используется в обучении сотрудников, это может полностью заменить лекции и практические занятия с назначенными тренерами. Использование виртуальных решений помогает снизить риски, которым подвергаются работники, что очень удобно с точки зрения подготовки сотрудников к масштабной работе в команде над большими проектами. Большинство корпоративных приложений VR имитируют десятки, если не сотни рабочих ситуаций, что решает проблему длительной разработки без эффективной структуры. [3]

Технология виртуальной реальности как инструмент разработки. 3D-модели и проекты обычно используются при разработке продуктов и процессов, но VR добавляет к ним еще один уровень погружения и реализма. Это позволяет дать предмету полное визуальное описание и как он будет функционировать в реалистичной среде, взаимодействовать с ним. Пользователь также может создавать различные части и элементы внутри приложения. Бесконечные углы обзора и потенциально огромный размер цифрового контента – это сильные

стороны, которые просто невозможно получить, работая на бумаге или стандартном 3D-программном обеспечении.

VR в сфере презентации и продажи продуктов. Использование технологий виртуальной реальности в бизнесе – это способ настроить уникальные взаимодействия между потребителями и продуктом. Некоторые бренды внедрили конфигуратор продуктов VR на своем веб-сайте, который позволяет клиентам создавать свои собственные сборки и дизайн продукта вблизи. Уровень погружения, обеспечиваемый VR, может устранить или уменьшить необходимость демонстрации продукта в физической форме – потребители получают полезные взаимодействия в цифровом виде. [2]

Виртуальные 3D-потоки предоставляют гораздо больше полезной информации, чем любой звонок или конференция. Некоторые компании используют встречи виртуальной реальности для имитации рабочей среды, когда многие сотрудники отсутствуют или не могут присутствовать лично по другим причинам. Иногда человек, носящий гарнитуру VR, берет на себя подчиненную роль, а другой человек на другом конце потока видит видео со своей гарнитуры и направляет свои действия звуковыми или визуальными командами.

Технологии VR при взаимодействии с потребителями. Иногда приложение виртуальной реальности предлагается как часть заботы компании и обслуживания клиента. Некоторые клиенты могут использовать виртуальные туры для изучения места, которое они могут посетить, купить или арендовать. Другой пример – когда VR помогает им достичь целей в области здоровья и жизни, включая образование и реабилитацию. Многие компании работают над таким решением, разрабатывая приложение для реабилитации разных частей тела для пациентов, у которых был ограниченный диапазон движения и возможностей. Уровень погружения, обеспечиваемый VR, может устранить или уменьшить необходимость демонстрации продукта в физической форме – потребители получают полезные взаимодействия в цифровом виде [3].

Полное понимание ценности VR для бизнеса может продемонстрировать и доказать практическое использование технологии мировыми брендами и корпорациями.

Ford – автомобилестроительная компания. Известный автопроизводитель Ford создает новые конструкции автомобилей в VR. Этот подход был реализован, чтобы позволить специалистам работать из дома в эпоху Covid.

Verizon – телекоммуникационная компания. Verizon обучает новых сотрудников VR, имитируя как операции технического обслуживания, так и взаимодействия с клиентами. В одной из симуляций они устанавливают оптоволоконные кабели и ремонтируют сетевые терминалы.

Royal Dutch Shell – нефтегазовая компания. Shell использует опыт VR в течение многих лет. Работники используют технологию, чтобы отправиться в цифровые полевые поездки и узнать, как работают различные формы оборудования. Это также помогает узнать, как реагировать на чрезвычайные ситуации, такие как утечки нефти и взрывы.

John Deere – машиностроительная компания. John Deere использует VR в качестве инструмента презентации, чтобы продемонстрировать свою новую модель трактора и то, как он работает. Они также используют его в качестве инструмента для разработки новых моделей тракторов.

Ikea – производственно-розничная торговая группа. Ikea использует VR в качестве инструмента визуализации, который может быть использован как клиентами, так и сотрудниками. Приложения, которые они тестируют, покажут определенные предметы мебели внутри комнаты.

United Parcel Service – экспресс-доставка и логистика.

UPS обучает водителей надлежащим процедурам безопасности с помощью специального приложения VR. Он моделирует различные дорожные опасности и отслеживает, как водители реагируют на эти ситуации.

Facebook – крупнейшая социальная сеть в мире. Facebook использует VR в качестве инструмента совместной работы для сотрудников. Их приложение «Horizon» имеет виртуальный мир для работы, развлечений и исследований. Компания делает большие ставки на технологию, а генеральный директор Марк Цукерберг объявляет о планируемом создании цифровой метавселенной. [4]

Таким образом, одной из преобладающих тем здесь является обучение. Это невероятно популярный вариант использования и тот, который универсально полезен в бесчисленных областях и направлениях работы.

Заключение. Виртуальная реальность дает начало прогрессивной эры с новыми релизами и инновациями. Основываясь на теоретических знаниях и опыте компаний, которые внедрили решения VR или предложили их своим клиентам, преимущества виртуальной реальности для бизнеса включают: улучшение вовлеченности и знания работников, получение ценных навыков на рабочем месте. Технология предоставляет новаторский способ демонстрации услуг и создание творческой среды, где можно тестировать новые идеи. Также использование этой технологии является ценным справочным инструментом для планирования работы.

Таким образом, практически любой процесс, который может быть выполнен в физическом мире – а значит и в бизнесе – может смоделировать VR. Использование виртуальной реальности определит верхние позиции на технологическом уровне и привлечет внимание аудитории. [1]

Список литературы

1. Джереми Далтон. Проверка реальности: как иммерсивные технологии могут трансформировать ваш бизнес [пер. с англ.]. – 2021. – С. 238.
2. Джарон Ланье. Рассвет нового всего: путешествие по виртуальной реальности [пер. с англ.]. – 2015. – С. 152.
3. Кэти Хакл, Джон Бузелл. Дополненная рабочая сила: как искусственный интеллект, дополненная реальность повлияет на каждый ваш доллар [пер. с англ.]. – 2009 – С. 509.
4. Джереми Бейленсон. Опыт по требованию: что такое виртуальная реальность, как она работает и что она может сделать? [пер. с англ.]. – 2021. – С. 257.

UDC 004.946

THE IMPACT OF VIRTUAL REALITY ON BUSINESS DEVELOPMENT

Panko A.A., Grinko A.V.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. Living in the technological era means watching how new technologies are introduced into everyday life. The adoption of virtual reality has happened so naturally and quickly that today almost every industry enjoys the benefits of using it. Business owners are implementing virtual reality solutions to conquer the global market.

Keywords. virtual reality, technology

ПРЕИМУЩЕСТВА IPHONE

Рыбаков Д.А., Цыбуленок И.Ф.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. В данной статье отражается преимущество телефона iPhone. Кратко описывается история создания данной модели, а также почему пользователи выбирают именно этот достаточно не бюджетный вариант смартфона. А также отразится ответ на вопрос: почему же iPhone не сбавляет свою популярность у покупателей.

Ключевые слова. Техника, мобильный телефон, смартфон, приложения, Айфон.

Введение. Почти у каждого жителя нашей страны есть мобильный телефон или смартфон. И каждый при покупке смотрит на его характеристики. Кому-то важно, чтобы в телефоне был мощный процессор, хорошая камера, четкий звук, возможность просмотра кинофильмов (телефон с большим экраном) или наоборот, маленький, компактный телефон, который совмещает в себе все вышеперечисленные характеристики. И именно от нужности человеку тех или иных функций, а также от его ценового диапазона, будет выбираться телефон и его фирма.

Радикальные, широкомасштабные перемены не входят в жизнь стремительно и незаметно: тут, как правило, либо радикально, либо широкомасштабно. Но телефоны всего за небольшой период времени без особого стремления затянули весь мир – а люди ведь даже и оглянуться не успели. Сначала на компьютерах работали только дома и на работе, а теперь их носят с собой, чтобы иметь постоянный доступ к интернету, социальным сетям, интернет-картам, камере, интернет-пространству и почти бесконечному количеству игр [1].

Основная часть. Девятого января 2007 года Стив Джобс вышел на сцену выставки – конференции «Macworld Expo» и тогда никто не предполагал, что именно в этот день он объявит о трех революционных продуктах в одном. Первый – широкоэкранный iPod с сенсорным управлением. Второй – революционный мобильный телефон. Третий – потрясающий интернет-коммуникатор. И тогда, сделав паузу, он объяснил «миру», что это не три разных устройства – это одно универсальное устройство, которое способно выполнять функции трех. Именно этот день считается точкой отсчета изготовления новых мобильных телефонов iPhone [1].

Команда, занимавшаяся iPhone, уже на тот момент разрослась до предела, отчего остальным приходилось несладко. Все прочие проекты, прежде всего разработка программного обеспечения для Macintosh, встали из-за нехватки людей. Программистов, писавших в то время код для новейшей версии операционной системы, тоже перебросили на iPhone – в результате выход новой Mac OS был отложен.[2]

На самом же деле первое поколение iPhone было выпущено под лозунгом “Это только начало”, и в течение 13 лет iPhone были одним из самых украшенных смартфонов, когда-либо созданных.

Из года в год компания Apple растет и совершенствуется и в новые модели iPhone были добавлены такие функции, как улучшенное качество камеры, голосовое управление, четырех-диапазонный, голосовой помощник Siri, улучшенные динамики, сканеры отпечатков пальцев, IPS LCD, распознавание лиц, более тонкие рамки, большие экраны и так далее.

Новый iPhone SE стал последним дополнением к линейке, выпущенной 24 апреля 2020 года. В новых моделях iPhone установлены чипы Apple Bionic, мощный процессор с максимальной тактовой частотой процессора 2,66 ГГц, что означает, что они могут выполнять 2,66 миллиарда инструкций в секунду [1].

К преимуществам iPhone пользователи относят:

- экосистема Apple;
- постоянные новшества;
- iCloud;
- простой пользовательский интерфейс;
- быстрый процессор;
- меньше нарушений безопасности по сопоставлению с другими телефонами;
- привилегии iPhone.

Каждое из этих преимуществ будет разложено подробно. Первое – экосистема Apple.

Apple – это больше, чем просто бренд. Это полноценная экосистема, которая предлагает уникальные возможности владельцам iPhone, iPad, Apple Watch, Mac, Apple TV и других девайсов компании.[3] Экосистема Apple – это единое информационное пространство, которые объединяет все продукты Apple вокруг его владельца. Это говорит о плавном переключении между техникой Apple. Что очень удобно для пользователей, например, если он начал смотреть фильм на iPhone, но пришел домой и решил перейти на экран больше, на Mac, то он сможет без особых усилий переключиться для дальнейшего просмотра, на то время, что закончил на смартфоне.

Второе – постоянные обновления Apple. Продукт не останавливается на достигнутом, продолжает совершенствоваться, не забывая о моделях, которые уже созданы. Кроме программного обеспечения, можно сказать о ценовом диапазоне. Два года назад линейку iPhone, пополнил новый iPhone SE, который является не только бюджетным, но также почти не уступает техническим характеристикам других моделей.

Третье – iCloud. Это облачный сервис хранения данных iPhone, в который не входит память самого телефона. При включении он может автоматически сохранять все файлы и фотографии в облаке в качестве резервной копии на случай, если устройство будет потеряно или украдено. Кроме того, можно получить к нему доступ с помощью своей электронной почты в любом месте, где есть доступ в Интернет. Это действительно полезно, и не понадобится флэш-накопитель или какое-либо дополнительное запоминающее устройство, поскольку все резервные копии хранятся в облаке.

Четвертое – простой пользовательский интерфейс. iPhone имеют простой интерфейс, а сходство пользовательского интерфейса между устройствами Apple делает его действительно простым в эксплуатации. iPhone гарантирует, что все приложения и функции выполняются так, как задумано Apple, что обеспечивает простой пользовательский интерфейс. В то время как Android обладает большей свободой и возможностями выбора, пользователи находят его сравнительно сложным в использовании.

Пятое – быстрый процессор. Технические эксперты говорят, что процессор iPhone всегда будет на два шага впереди Android. Новейший iPhone имеет одноядерный показатель geek bench 1337, что на 432 больше, чем у SamsungS20. Это доказывает, что у айфонов лучшие и более быстрые процессоры, чем у их конкурентов Android.

Шестое – меньше нарушений безопасности по сопоставлению с другими телефонами. Телефоны Android легкодоступны, и хакеры могут повредить любые файлы или даже украсть личную информацию. С iPhone подобные вещи случаются очень редко, поскольку все сначала должно проходить через брандмауэр Apple. Однако правило конфиденциальности остается неизменным: необходимо проверять, прежде чем загружать что-либо от третьей стороны.

Седьмое – привилегии iPhone. Приобретение iPhone также означает то, что можно использовать различные функции только для Apple, такие, как Apple Pay, Apple Car Play, FaceTime, iMessage и так далее. Популярность iPhone повысила приоритет приложений для IOS. Есть много приложений, таких как Apollo и черновики, которые недоступны для Android.

Но, как и плюсы, у техники iPhone есть и своеобразные минусы:

1. Завышенная цена. В то время как продукты очень красивые и изящные, цены на продукты Apple слишком высоки. Но также цена соответствует качеству. Многие бренды теле-

фонов, пытаются создать телефоны лучше, но они лишь подставляют цифры, не улучшая качество. Но также в линейке iPhone есть и бюджетные модели телефонов.

2. Меньше места для хранения. В айфонах нет слотов для SD-карт, поэтому идея обновления хранилища после покупки телефона не подходит. Таким образом, скорее всего, придется купить другую более новую модель телефона или каждый месяц выплачивать определенную сумму для расширения iCloud.

3. Почти невозможно перейти с iPhone на Android. Так как разный интерфейс, и после перехода, интерфейс Android становится не совсем удобным.

Какой смартфон себе приобрести, выбор стоит только за покупателем. Важно проанализировать характеристики и понять, какие из них будут нужные и каких не хватает. Ведь слово «качество» – звучит для каждого по-разному.

Заключение. В заключении можно с легкостью сказать, что iPhone – отличные смартфоны и, безусловно, могут стать прекрасным выбором для пользователей. Но при покупке смартфона стоит также рассмотреть и альтернативные варианты. Есть много относительно бюджетных смартфонов, которые справятся с теми задачами, поставленные им. Однако, если у человек уже является владельцем MacBook или любым другим продуктом Apple, ему лучше всего приобрести iPhone.[4]

Список литературы

1. Мерчант Брайан, Универсальное устройство. Неизвестная история создания iPhone / Брайан Мерчант. - Бомбора, 2019 – 540 с.
2. Мориц Майкл, Возвращение в Яблочное королевство. Стив Джобс, сотворение Apple и как оно изменило мир / Майкл Мориц. - ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2013 – 480 с.
3. Экосистема Apple: почему это важно для компании и чем удобно для вас? // <https://i-store.by/blog/ekosistema-apple-pochemu-eto-vazhno-dlya-kompanii-i-chem-udobno-dlya-vas/> (дата обращения: 27.03.2022) (ссылка 1)
4. 10 Advantages and Disadvantages of iPhone // <https://honestproscons.com/iphone-advantages-and-disadvantages/> (ссылка 2)

UDC 004.384

THE ADVANTAGE OF IPHONE

Rybakov D.A., Tsybulenok I.F.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. This article reflects the advantage of the iPhone. The history of the creation of this model is briefly described, as well as why users choose this rather low-budget version of a smartphone. It will also reflect the answer to the question: why is the iPhone not reducing its popularity among buyers.

Keywords. Appliances, mobile phone, smartphone, applications, iPhone.

МИНИ-САЙТ «ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ В. КОРОТКЕВИЧА»

Самонченко М.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Шумчик Ф.С. – канд. филол. наук, доцент

Аннотация. Мини-сайт о В. Короткевиче позволяет дать подросткам яркое, эмоциональное представление о личности выдающегося писателя. Сайт создан в отдельном HTML файле, в качестве редактора HTML-кода использован редактор Notepad++. Для стилизового оформления сайта подключен отдельный CSS файл. Сайт выполнен в стиле минимализма. Цветовая гамма сайта преимущественно сине-фиолетовая.

Ключевые слова: сайт, HTML, CSS, Notepad++, бегущая строка, классы, атрибуты, блоки, декорирование текста.

Введение. Важная роль в последнее время в воспитании патриотизма наших юных граждан отводится средствам информационных технологий.

Использование тематических мини-сайтов о выдающихся деятелях белорусского народа позволяет дать подросткам яркое, эмоциональное представление о личности писателя, художника, общественного деятеля.

Исходя из выше сказанного, мы разработали сайт о Владимире Семеновиче Короткевиче, выдающемся писателе, человеке, который своим творчеством вернул историческую память Беларуси.

Основная часть. Выбор личности из литературного сегмента я обосновываю тем, что свое свободное время провожу за прочтением книг как зарубежных, так и отечественных писателей. Наша литература может похвастаться огромным количеством талантливых писателей и поэтов: Якуб Колас, Янка Купала, Василь Быков, Иван Шамякин, Иван Мележ, Евгения Янищиц, Змитрок Бядуля и многие другие. Однако у меня белорусская литература в первую очередь ассоциируется с таким автором, как Владимир Короткевич. Биография этого удивительного человека заслуживает особого внимания, а его достижения в различных сферах культуры просто не описать словами. Его произведения впечатлили меня с первой страницы: после прочтения в седьмом классе произведения «Паром на бурной реке» я уже не смогла представить свою жизнь без романов, повестей и сборников автора. В них талантливо сплетены исторические события и мистические элементы, детективные истории и интересные любовные линии.

Владимир Короткевич родился в 1930 году в городе Орше, в семье интеллигентов. Получил образование на русском отделении филологического факультета КГУ имени Т. Г. Шевченко, окончил ряд различных курсов. За свою жизнь написал огромное количество произведений (романы, повести, очерки, сборники стихов и т. д.). Также пробовал себе в режиссерском деле. В 1957 году был принят в союз писателей БССР. Умер в 1984 году [1].

Сайт может использоваться в качестве информационного материала для изучения учащимися творческого пути В. Короткевича. Также сайт можно дополнить информацией по необходимости.

Создавая сайт, мы провели анализ существующих аналогов. Аналогами нашего мини-сайта могут послужить следующие интернет-ресурсы:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/;](https://ru.wikipedia.org/wiki/)

<https://fantlab.ru/autor7766;>

[https://belarusfacts.by/ru/belarus/culture/literature/person/Vladimir_Korotkevich.html;](https://belarusfacts.by/ru/belarus/culture/literature/person/Vladimir_Korotkevich.html)

[https://chtoby-pomnili.livejournal.com/421331.html?ysclid=11g04sn55b .](https://chtoby-pomnili.livejournal.com/421331.html?ysclid=11g04sn55b)

На данных интернет-ресурсах по-разному подается информация о В. Короткевиче. В основном они нацелены на «взрослого» пользователя, в некоторой степени сложны в пони-

мании и восприятию учащимися. Наша цель – создать мини-сайт для учащихся общеобразовательных учреждений образования, который не был бы перегружен информативно, имел бы понятный и легко доступный интерфейс.

Для стилового оформления нашего сайта мы подключили отдельный CSS файл, сам же сайт был создан в отдельном HTML файле. В качестве редактора HTML-кода использован редактор Notepad++ [2].

Цветовая гамма сайта преимущественно сине-фиолетовая. Все цвета были подобраны с помощью онлайн HTML-CSS цветовой палитры. Были использованы следующие цвета: для фона сайта – #f0e6f5; для полей баннера в шапке сайта – #2e0663; для горизонтальной линии (тег <hr> в сайте был использован четыре раза) – #2e0663; для фона колонок – #e1c5e5; для цвета основного текста – #000000; для цвета заголовков (биография, библиография, дополнительная информация) – #000080; для цвета подзаголовков (происхождение и детство, военные годы и послевоенный период, романы, повести, сборники стихов, ссылки) – #130357; для цвета ссылок – #3f1cc9; для выделения определенных слов (с помощью класса .termin) – #6d00fc; для цвета бегущей строки (использование тега <marquee>) – #090321. Выбор цветовой гаммы именно таких оттенков был сделан не случайно: во-первых, фиолетовый цвет ассоциируется с мистикой (она присутствует в произведениях писателя), во-вторых, некоторые издания романа «Колосья под серпом твоим» выполнены в фиолетовых цветах.

Баннер в шапке сайта создан с помощью изображения колосьев (отсылка к роману «Колосья под серпом твоим»). Размеры изображения: 1000 (ширина, width) на 200 (высота, height) пикселей (px). Область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева и справа – 73 пикселя (px); сверху – 9 пикселей (px). Слева и справа изображения находятся границы (border-left; border-right). Ширина (с обеих сторон) – 100 пикселей (px); стиль – сплошная линия (solid). Текст на изображении создан с помощью классов .container и .center, семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 30 (pt); стиль шрифта – жирный (bold). Также, с помощью класса .container, была установлена ширина сайта (width) – 100 (%).

Следующим элементом сайта является бегущая строка. Она создается с помощью тега <marquee>, использованный со следующими характеристиками: поведение (behavior) – streaming (потокное); направление (direction) – right (вправо). Семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 22 (pt), область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): сверху – 70 пикселей (px). В качестве бегущей строки использована цитата писателя (рисунок 1).



Рисунок 1 – Баннер сайта и бегущая строка

Заголовки (биография, библиография, дополнительная информация) созданы с помощью отдельного класса (p class= “b3”). Выравнивание текста (text-align) – слева (left); семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 20 (pt), область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): сверху – 20 пикселей (px); абзац (text-indent) – отсутствует.

Подзаголовки (происхождение и детство, военные годы и послевоенный период, романы, повести, сборники стихов, ссылки) созданы разными классами, но со схожими характеристиками.

Подзаголовок «Происхождение и детство»: класс – `<p class = "b4">`; выравнивание текста (`text-align`) – по центру (`center`); семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 20 (pt), область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, `margin`): сверху – 20 пикселей (px); абзац (`text-indent`) – отсутствует; жирность шрифта (`font-weight`) – жирный (**bold**).

Подзаголовок «Военные годы и послевоенный период»: класс – `<p class = "b8">`; выравнивание текста (`text-align`) – по центру (`center`); семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 20 (pt), область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, `margin`): сверху – 10 пикселей (px); абзац (`text-indent`) – отсутствует; жирность шрифта (`font-weight`) – жирный (**bold**) (рисунок 2).


Биография

Происхождение и детство

Предки Владимира Короткевича были шляхетского сословия и происходили из белорусского Приднпровья, из Рогачёва, Мстиславля, Могилёва и других городов. Один из родственников писателя по материнской линии, по семейной легенде — Томаш Гриневич, принимал участие в восстании **1863—1864** годов. Повстанцы под его командованием были разбиты, а его самого расстреляли в Рогачёве. Эту историю Короткевич описал в эпилоге повести «Предыстория», и в прологе романа «Нельзя забыть» («Леониды не вернутся к Земле»).

Родился Владимир **26 ноября 1930 года** в городе Орше (ныне в Витебская область, Беларусь) в семье интеллигентов. Отец, Семён Тимофеевич, работал инспектором по бюджету в Оршанском районном финансовом отделе. Мать, Надежда Васильевна, окончила могилёвскую Мариинскую гимназию, некоторое время работала учительницей в сельской школе под Рогачёвом, после замужества занялась домашним хозяйством. Она хорошо знала мировую литературу. В семье было трое детей — Владимир, его старший брат Валерий (погиб на войне), и старшая сестра Наталья (в замужестве Кучковская). Большое влияние на Владимира оказал дед по матери Василий Юлианович Гринкевич, дослужившийся до губернского казначея. Этот человек безграничной энергии и азарта, обладавший огромной физической и духовной силой, стал прототипом Данилы Загорского-Вежи в романе «Колосья под серпом твоим». От своего деда Владимир услышал легенду «Мать Ветра» про события Кривичского восстания **1743—1744** годов и много белорусских народных легенд и преданий, и, благодаря ему, полюбил историю и природу. Многие рассказы деда стали источником его будущих произведений.

Владимир с самого раннего детства интересовался историей, особенно историей Беларуси, любил природу, читал книгу А. Брэма «Жизнь животных». В доме Короткевичей было много книг — и дедушкиных, и родителей, и его. Мальчик научился читать уже в три с половиной года, чуть позже научился писать, а создавать свои первые стихотворения начал в шесть лет. Чуть позже пытался писать и иллюстрировать свои повествования. Кроме обычной школы посещал и музыкальную. Ещё в довоенные годы отослал письмо **К. И. Чуковскому**, на которое получил ответ. К началу войны окончил три класса.



Военные годы и послевоенный период

Во время Великой Отечественной войны находился с семьёй в эвакуации в Москве, на Рязанщине, в окрестностях Кунгура на Урале, позже в Оренбурге и Киев. В **1944 году** вернулся в Оршу, где получил среднее образование. Его школьный друг, Леонид Крыгман, отмечал, что Владимир в свои четырнадцать лет обладал энциклопедическими знаниями по литературе и истории.

В послевоенные годы Владимир, оршанский школьник, разместил на страницах рукописного журнала «Звончок» несколько своих стихотворений, а также первую свою приключенческую повесть «Загадка Нефертити». Кроме того, им был написан ряд рассказов и статей. Первый вариант своей пьесы «Мельница на Синих Омутах» (поставлена в 1959 году) он написал, ещё будучи восьмиклассником. В 1949—1954 годах учился на русском отделении филологического факультета КГУ имени Т. Г. Шевченко. Затем в нём же окончил аспирантуру. Летом 1950 года, после первого курса филфака, в Орше им был написан первый вариант повести **«Дикая охота короля Стаха»**. Один из однокурсников и друзей Короткевича, Флориан Неуважный, говорил, что Владимир был душой компании и что студенты относились с уважением к его мужеству и принципиальности. О своих студенческих годах и вообще о связи с украинской землёй, которую




Рисунок 2 – Заголовки и подзаголовки сайта

Подзаголовки «Романы», «Повести», «Сборники стихов» созданы одним классом (`<p class = "b15">`): выравнивание текста (`text-align`) – по центру (`center`); семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 20 (pt); абзац (`text-indent`) – отсутствует; жирность шрифта (`font-weight`) – жирный (**bold**).

Подзаголовок «Ссылки»: класс – `<p class = "b18">`; выравнивание текста (`text-align`) – по центру (`center`); семейство шрифтов – Arial; размер шрифта – 20 (pt), область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, `margin`): сверху – 20 пикселей (px); абзац (`text-indent`) – отсутствует; жирность шрифта (`font-weight`) – жирный (**bold**).

Основной текст оформлен тегом `<p>`. Тег наделен следующими характеристиками: выравнивание текста (`text-align`) – по ширине (`justify`) (для того, чтобы текст равномерно распределялся по всей ширине сайта); семейство шрифтов (`font-family`) – Arial; размер шрифта (`font-size`) – 16 (pt), отступ от содержимого до края блока (отступ, `padding`): слева – 5 пикселей (px), справа – 5 пикселей (px); абзац (`text-indent`) – 30 пикселей (px).

Для выделения (форматирования) определенных слов, дат и т.д. использован класс `.termin`. Тег применяется следующим образом: ` Слово `; наделен атрибутами: `text-decoration` (дословный перевод «украшение текста») – подчеркнутый (`underline`), жирность шрифта (`font-weight`) – жирный (**bold**).

Одним из основных элементов сайта является добавление на Web-страницу различных изображений, использования выравнивания изображения по отношению к тексту. Для каждого изображения (всего их пять) использованы пять различных классов.

Первое изображение (``) имеет следующие атрибуты: ширина (width) – 200 пикселей (px); высота (height) – 250 пикселей (px); выравнивание (float) – справа (right); область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 10 пикселей (px).

Второе изображение (``): ширина (width) – 400 пикселей (px); высота (height) – 200 пикселей (px); выравнивание (float) – слева (left); область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 10 пикселей (px).

Третье изображение (``): ширина (width) – 250 пикселей (px); высота (height) – 300 пикселей (px); выравнивание (float) – справа (right); область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 10 пикселей (px), справа – 10 пикселей (px).

Четвертое изображение (``): ширина (width) – 300 пикселей (px); высота (height) – 220 пикселей (px); выравнивание (float) – справа (right); область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 10 пикселей (px), сверху – 20 пикселей (px).

Пятое изображение (``): ширина (width) – 300 пикселей (px); высота (height) – 200 пикселей (px); выравнивание (float) – слева (left); область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 10 пикселей (px), справа – 10 пикселей (px), снизу – 10 пикселей (px). Также, при нажатии на данное изображение нас переадресовывают на google карту, что стало возможным благодаря тегу ``.

Для разделения сайта на своеобразные секторы мы использовали горизонтальную строку (тег `<hr>`), которая встречается на сайте четыре раза. Они наделены следующими характеристиками: область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): сверху – 10 пикселей (px); размер (size) – 0,5 пикселей (px); ширина (width) – в двух случаях – 25 (%), в двух случаях – 100 (%).

Основные элементы библиографии объединены в три колонки. Возможным это стало благодаря классам `.textcols` и `.textcols-item`. Мы использовали следующие атрибуты: пробелы (whitespace) – обычный (normal); тип отображения (display) – внутренний (inline-block); ширина (width) – 30(%); вертикальное выравнивание (vertical-align) – сверху (top); фон (background) – `#e1c5e5`; область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 10 пикселей (px), справа – 5 (%), сверху – 10 пикселей (px); размер шрифта (font-size) – 16 (pt); отступ от содержимого до края блока (отступ, padding): слева – 5 пикселей (px), справа – 5 пикселей(px); выравнивание текста (text-align) – по ширине (justify) (для того, чтобы текст равномерно распределялся по всей ширине сайта). В результате мы получаем три колонки с текстом.

Добавление дополнительной информации мы осуществили с помощью ссылок и тега `<a>`. Каждую ссылку оформили в класс, однако для всех ссылок он стал одинаковым. Основные атрибуты класса: размер шрифта (font-size) – 16 (pt); выравнивание (float) – слева (left); область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): сверху – 50 пикселей (px); слева (left) – 5 пикселей (px). Для стилового оформления использован тег `<i>`, который добавляет тексту стиль курсив.

Как дополнительный элемент, размещено на сайте видео с портала YouTube, что стало возможным благодаря тегу `<iframe>` и встроенной ссылки с портала. Тег наделен выравниванием (float) по центру (center).

Для того, чтобы можно было одним кликом перейти из конца сайта в его начало. создана внутренняя ссылка. Для этого перед тегом `<body>` вставлена закладка: `<p class="b20"><p></p>`. В конце html-файла, после всех использованных тегов, открыта непосредственно сама внутренняя ссылка: `<p class="b20">Наверх</p>`. Для стилового оформления использован тег `<i>`, который добавляет тексту стиль курсив. Ссылку имеет следующие атрибуты: область между основным содержимым страницы и краями страницы (отступ, margin): слева – 40 пикселей

(px); размер шрифта (font-size) – 22(pt); выравнивание текста (text-align) – по центру (center); выравнивание (float) – по центру (center) (рисунок 3).

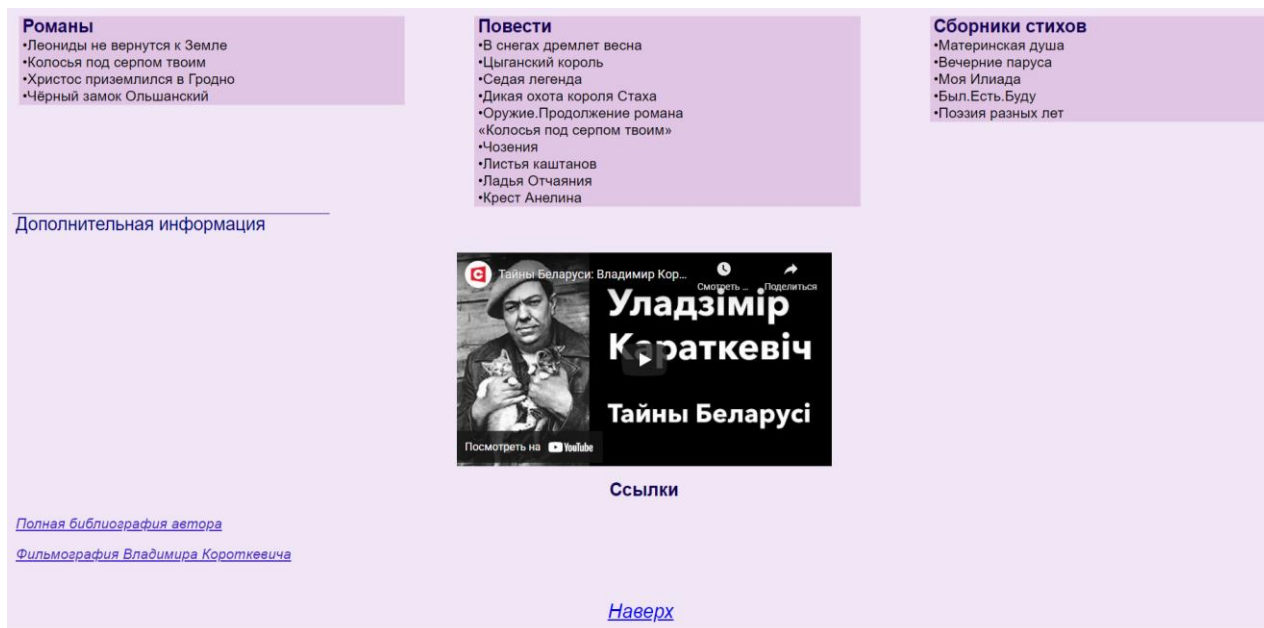


Рисунок 3 – Дополнительные элементы сайта

Заключение. Разработанный нами мини-сайт о творческом пути талантливого писателя В. Короткевича, несомненно, окажет помощь учащимся школ и гимназий в успешном освоении программного материала по литературе.

Список литературы

1. *Мальдзіс А. Жыцце і ўзнясенне Уладзіміра Караткевіча: партрэт пісьменніка і чалавека.* – Мн., 1990. – 230 с.
2. *Квинт, Игорь. Создаем сайты с помощью HTML, XHTML и CSS на 100%.* – / И. Квинт. – 2-е издание, СПб.: Питер, 2012 – 448 с.

UDC 004.4'236

MINI-SITE "THE CREATIVE PATH OF V. KOROTKEVICH"

Samonchenko M. A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics affiliate
Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

Shumchik F.S. – PhD, associate professor

Annotation. A mini-site about V. Korotkevich allows you to give teenagers a vivid, emotional idea of the personality of an outstanding writer. The site was created in a separate HTML file, using Notepad++ as the HTML editor. For the styling of the site connected separate CSS file. The site is made in a minimalist style. The color scheme of the site is mostly blue and purple.

Keywords: website, HTML, CSS, Notepad++, crawl line, classes, attributes, blocks, text decoration.

УДК 004.428.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ НА ПРИМЕРЕ ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ЧТО? ГДЕ? КОГДА?» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ

Слабко А.А.¹

1. Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

2. Государственное учреждение образования «Средняя школа № 51 г. Минска»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научные руководители: Терешко О.И.¹ – магистр, преподаватель первой категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов
Слонимская Н.В.² – учитель начальных классов высшей категории

Аннотация. Разработано Интернет-приложение «Что? Где? Когда?» с динамически подгружаемым содержимым для организации внеурочной деятельности школьников младших классов. Реализованная структура приложения позволяет педагогам взаимодействовать с программой посредством интуитивно-понятного интерфейса и не требует специальных навыков по установке приложения на компьютер.

Ключевые слова: Интернет-приложение, интеллектуальная игра, веб-технологии

Введение. Приоритетной целью современной школы является создание оптимальных условий для полноценного личностного развития ребенка. В соответствии с национальным образовательным стандартом начального образования в целях реализации основной образовательной программы начального образования предусмотрено введение внеурочной деятельности. Под внеурочной деятельностью следует понимать образовательную деятельность, осуществляемую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования [1].

Использование педагогом активных методов обучения при организации внеурочной деятельности способствует поддержанию интереса и активности учащихся, а также стимулирует желание продолжать заниматься. Выбор методов обучения определяется с учетом возможностей как педагога, так и учащихся: имеющиеся навыки, возрастные особенности детей; специфика изучения учебного предмета, возможности материально-технической базы обучения и другие. Интеллектуальные игры объединяют в себе черты как игровой, так и учебной деятельности – они развивают теоретическое мышление, требуя формулирования понятий, выполнения основных мыслительных операций (классификации, анализа, синтеза и т.п.) [2].

Веб-технологии, такие как HTML, CSS, JavaScript позволяют создавать статические HTML-страницы с динамически подгружаемым содержимым, что дает возможность создавать, с одной стороны, интерактивные Интернет-приложения, и, с другой стороны, не требуют от пользователей каких-либо дополнительных знаний по развертыванию и установке приложений, а также значительных затрат вычислительных ресурсов.

Основная часть. Разработка Интернет-приложения «Что? Где? Когда?» с динамически подгружаемым содержимым подразумевает решение следующих задач:

- ! реализация сценария игры;
- ! проектирование и организация динамически подгружаемых данных для реализации сценария игры.

Интернет-приложение «Что? Где? Когда?» для школьников младших классов имеет физическую структуру, представленную папками «css», «fonts», «img», «js», «sounds» и файлами гипертекстовой разметки (рисунок 1):

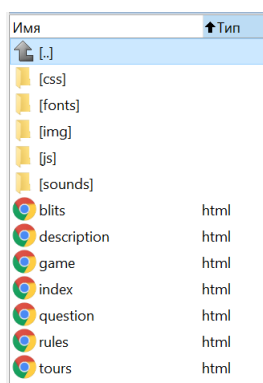


Рисунок 1 – Физическая структура Интернет-приложения «Что? Где? Когда?»

В каталоге «css» хранятся таблицы стилей, привязанные к одноименным файлам разметки, в каталоге «js» хранятся сценарии, необходимые для работы приложения, а также библиотека «anime-master», позволяющая добавлять в игру реалистичные анимации. Каталоги «fonts», «img» и «sounds» предназначены для хранения шрифтов, изображений и звуков соответственно.

Взаимодействие с приложением начинается с файла index.html, после запуска которого открывается главное окно (рисунок 2):

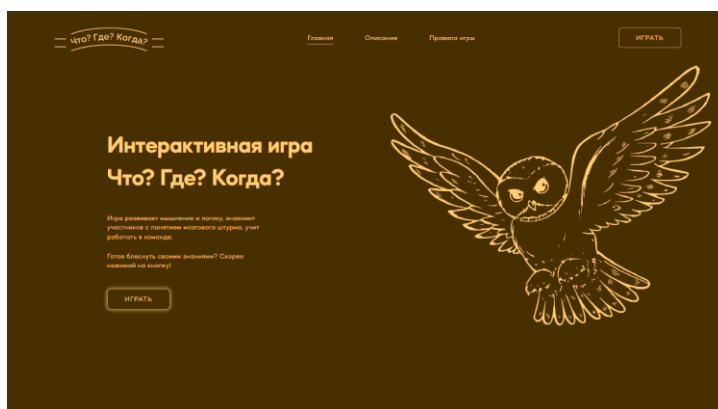


Рисунок 2 – Главная страница Интернет-приложения «Что? Где? Когда?»

По нажатию на ссылку «Играть» пользователь перенаправляется на страницу «tours.html», на которой размещены ссылки с наименованием туров (рисунок 3):

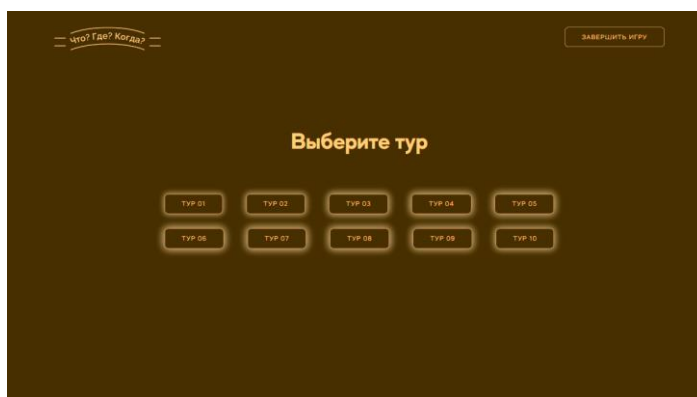


Рисунок 3 – Страница туров

После выбора тура, пользователь перенаправляется на страницу «question.html», на которой и начинается сам процесс игры, который подразумевает вращение барабана с целью определения номера вопроса (рисунок 4):

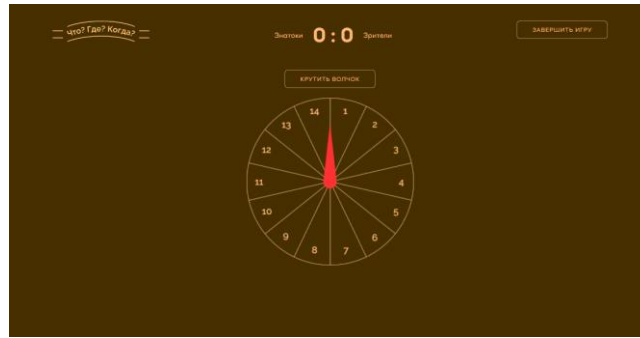


Рисунок 4 – Страница определения вопроса

После озвучивания вопроса пользователь должен запустить таймер (рисунок 5):

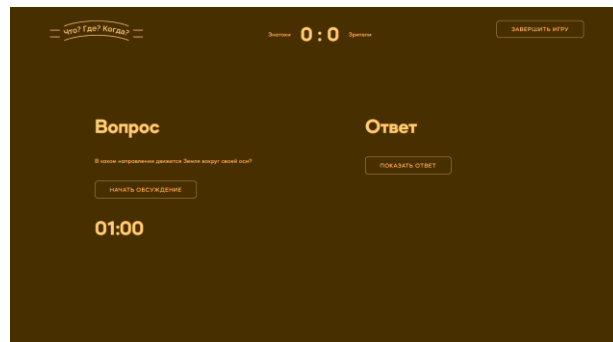


Рисунок 5 – Страница с вопросом

Когда ответ «знатоков получен», предусмотрена возможность сверить его с правильным. На основании чего и принимается решение о присуждении баллов путем увеличения значений, размещенных в локальном хранилище.

В файле «db.js», расположенном в каталоге «js», средствами коллекции Map организовано хранение вопросов и ответов для туров, а также блиц-опросы и черные ящики (рисунок 6).

```

1 // Тип 1
2
3 var questions = new Map();
4 questions.set("11", "Этот гриб собирают до устойчивых морозов. По многочисленности п
5 questions.set("12", "Спят ли рыбы?");
6 questions.set("13", "Какая нить самая прочная?");
7 questions.set("14", "Эту особу сначала интересовал предмет быта, потом ядание, родов
8 questions.set("15", "Мало кто знает, что дикобраз - одно из самых непотопляемых живс
9 questions.set("16", "По мнению многих ученых, эти животные используют для общения с
10 questions.set("17", "Это животное черно-оранжевое, хвостатое, похоже на ящерицу, но
11 questions.set("18", "Назовите самую близкую к земле звезду.");
12 questions.set("19", "Внимание, черный ящик. Британские стоматологи утверждают, когда
13 questions.set("110", "Назовите самое часто встречающееся имя на страницах произведен
14 questions.set("111", "Назовите самый распространенный напиток, позволяющий утолить ж
15 questions.set("112", "Корова и кресло, курица и циркуль, штатив и роуль. Что общего
16 questions.set("113", "Человек более чем на 75% состоит из воды. Кровь состоит из вод
17 questions.set("114", "Блиц");
18
19 var answers = new Map();
20 answers.set("11", "Опенок.");
21 answers.set("12", "Спят. Только они не закрывают глаза, потому что у них нет век. Сп
22 answers.set("13", "Паутина.");
23 answers.set("14", "Равбизым корытом.");
24 answers.set("15", "Воздух.");
25 answers.set("16", "Речь идет о слонах.");
26 answers.set("17", "Трифон.");
27 answers.set("18", "Солнце.");
28 answers.set("19", "Соломинка.");
29 answers.set("110", "Алиса.");
30 answers.set("111", "Вода.");
31 answers.set("112", "Количество ног.");
32 answers.set("113", "Эбунная эмаль.");
33 answers.set("114", "Блиц");
34
35 var blits1Q = new Map();
36 blits1Q.set("11", "Отгадайте загадку: два бршишка, четыре ушка. Что это?");
37 blits1Q.set("12", "Сколько ног у кузнечика?");
38 blits1Q.set("13", "В каком устройстве для работы требуется 101 кнопка?");
39
40 var blits1A = new Map();
41 blits1A.set("11", "Подушка.");
42 blits1A.set("12", "6");
43 blits1A.set("13", "Клавиатура.");

```

Рисунок 6 – Структура файла «db.js»

Структура приложения позволяет реализовать его расширение дополнительными турами путем внесения изменений всего в два файла: «db.js» и «tours.html». Для того чтобы создать новый тур, следует внести вопросы и ответы в файл «db.js», а в разметке «tours.html» добавить кнопку для доступа к новому туру.

Для организации переноса Интернет-приложения достаточно выполнить копирование корневого каталога на другое устройство. Установка дополнительного программного обеспечения не требуется, достаточно иметь на устройстве установленный современный браузер.

Кроме того, несмотря на возможность запуска программного средства локально в браузере любого устройства, приложение может быть размещено на веб-сервере, что позволит организовать доступ с любого компьютера с доступом в Интернет.

Заключение. Выполнено проектирование и реализация интерактивной интеллектуальной игры «Что? Где? Когда» с использованием веб-технологий HTML, CSS, JavaScript. Реализованное Интернет-приложение позволяет организовать проведение внеурочной деятельности в форме интеллектуальной игры. При этом все необходимые организационные средства, такие как барабан, таймер, необходимое звуковое сопровождение, и, непосредственно, сами вопросы и ответы, собраны в одном месте. Таким образом, разработанное приложение избавляет педагога от необходимости в организационной подготовке к игре, позволяя провести игру с учащимися лишь запуском файла index.html.

Список литературы

1. Лис, Э.Г. Организация кружковой работы в начальной школе / Э.Г. Лис // X Международная научно-практическая интернет-конференция «Альтернатив – 2020» [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://conf.grsu.by/alternant2020/lis-e-g-organizatsiya-kruzhkovo-j-raboty-v-nachalnoj-shkole/> – Дата доступа: 01.04.2022.

2. Клошев, В.В. Интеллектуальная игра и ее виды / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iem.adm.nov.ru/mentor/0308_klushev.html/ – Дата доступа: 03.04.2022.

UDC 004.428.4

THE USE OF WEB TECHNOLOGIES FOR THE ORGANIZATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF ELEMENTARY SCHOOL PUPILS ON THE EXAMPLE OF THE INTERNET APPLICATION "WHAT? WHERE? WHEN?" FOR ELEMENTARY SCHOOL PUPILS

Slabko A.A.¹

1. *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics affiliate Minsk Radio Engineering College,
Minsk, Republic of Belarus*
2. *State educational institution «Secondary school No. 51 of Minsk»,
Minsk, Republic of Belarus*

Tsiareshka V.I.¹ – Master of Science, teacher of the first category of disciplines of the general vocational and special cycle
Slaninskaya N.U.² – primary school teacher of the highest category

Annotation. Was developed the Internet application "What? Where? When?" with dynamically loaded content for organizing extracurricular activities of elementary school pupils. The implemented structure of the application allows teachers to interact with the program through an intuitive interface and does not require special skills to install the application on a computer.

Keywords. Internet application, intellectual game, web technologies

УДК 004.415.53

РОЛЬ, НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Смольский С.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский Радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Исследовано определение автоматизированного тестирования, технологии и методологии, относящиеся к автоматизированному тестированию. Разобраны его виды и особенности. Установлено, какое место в разработке программного обеспечения занимает автоматизация; что необходимо для её оптимального проведения и внедрения в проект.

Ключевые слова: автоматизированное тестирование, тестировщик, автотесты.

Введение. Автоматизированное тестирование – это набор техник, подходов и инструментальных средств для контроля выполнения тестов и сравнения ожидаемого фактического результата работы программы. Этот вид тестирования позволяет автоматизировать часто повторяющиеся, но необходимые для максимизации тестового покрытия задачи [1].

Для составления автоматизированных тестов, Quality Assurance (QA)-специалист должен уметь программировать. Автоматические тесты (автотесты) – это полноценные программы, просто предназначенные для тестирования. Автоматизация тестирования – это понятие довольно обширное. Тестируя приложения вручную, используются различные инструменты. Например, для реверс инжиниринга базы данных используют Sql Change Scanner и MS SQL Server Profiler. Это инструменты мониторинга, которые используются в мануальном тестировании, получается ручное тестирование проведено при помощи специального ПО, что полу-автоматизирует его [2].

Выделяют три основных вида автоматизированного тестирования: автоматизация тестирования кода (Code-driven testing), автоматизация тестирования графического пользовательского интерфейса (Graphical user interface testing / UI testing), автоматизация тестирования API (Application Programming Interface). Ввиду разной интерпретации термина «автоматизированное тестирование» виды могут смешиваться и иметь различные названия, но перечисленные являются общепринятыми.

Основная часть. Code-driven testing или автоматические юнит-тесты – тестирование на уровне программных модулей, классов и библиотек. UI testing – специальная программа, которая позволяет генерировать пользовательские события – клики мышкой или нажатие клавиш, переходы по ссылкам и отслеживать соответствует ли реакция программы на эти действия спецификации. При тестировании API проверяются интерфейсы, предназначенные для взаимодействия с другими программами или с пользователем. В данном случае также используются специальные фреймворки.

Основные задачи автоматизации подразделяются на следующие типы [3]:

- ! заменить трудоемкое ручное тестирование рабочих процессов и множества сценариев;
- ! обеспечить прозрачный контроль над процессом тестирования;
- ! сократить затраты при повторно используемых скриптах;
- ! получить точные и надежные результаты испытаний;
- ! сократить время выхода готового продукта на рынок;
- ! увеличить объём/охват тестируемых областей скриптами.

От поставленных задач зависит выбор фреймворков для автоматизированного тестирования. При необходимости проведения отказоустойчивых сквозных тестов, без использова-

ния кода или его минимума, отдают предпочтение приложению Testim. Он позволяет создавать стабильные тесты без кода, которые используют искусственный интеллект для экспорта тестов в виде кода.

Для проведения регрессионного тестирования используют Selenium. Это достаточно громоздкий, но универсальный инструмент, работающий на языках Java, Ruby, RSpec, Python, C# с использованием таких фреймворков, как JUnit и TestNG.

При создании тестов для приложений iOS и Android используют программу 21 Labs, её преимуществами является быстрая и интеллектуальная разработка – создание с помощью ИИ дает пользователям возможность создавать автоматизированные функциональные тесты и тесты пользовательского интерфейса за несколько минут. Полностью SaaS, не требует установки или устройств для создания или выполнения тестов. Предлагает беспрепятственный доступ к десяткам устройств [4].

Одной из главных проблем разработки является разделение задач между мануальным и автоматизированным тестированием. Если проект большой, в его составе несколько подсистем и «ручные» тест-кейсы уже превышают несколько сотен, автоматизация позволит повысить продуктивность тестировщика, который не будет затрачивать недели на проверку тест-кейсов. Большая команда программистов также нуждается в автоматизированном тестировании, чтобы ускорить выявление багов при взаимодействии разных модулей кода и оперативно их исправить.

Автоматизация процессов тестирования будет особенно актуальной, если в продукте присутствуют регулярно повторяющиеся сценарии, они трудоёмки и не подходят для ручной проверки, а их анализ занимает много времени.

Для определения необходимости использовать автоматизацию выделяют следующие основные факторы: ROI (окупаемость инвестиций), сложность теста, его возможность к автоматизации, насколько приложение и его отдельные компоненты стабильны и какая площадь может быть покрыта автотестами.

Несмотря на то что для написания тест-кейсов требуются ресурсы, окупаемость для больших и долгосрочных проектов может быть огромной. Это объясняется тем, что тесты настраиваются под определённые сценарии, легко запускаются с использованием параметров и могут работать неограниченное время. Внедряя автоматизацию, можно значительно снизить стоимость каждого часа, затрачиваемого на проверки, а также найти наиболее трудно обнаруживаемые баги.

Используя автоматизированное тестирование, разработчики могут без привлечения тестировщиков узнать корректно ли работает реализованный ими функционал, если тесты запускаются сразу же после билда. Следует помнить, что при использовании API тестирования скорость прохождения тестов значительно повышается по сравнению с использованием UI. Автотесты представляют более надёжным способом по сравнению со стандартными тестами, ни один из которых нельзя пропустить, поскольку это чревато ошибками.

Одним из преимуществ автоматизации является скорость выполнения проверок, что особенно актуально для DDT, тестов, управляемых данными. Автоматизация позволяет проходить этапы проведения тестов быстрее, чем это делает человек. Это позволяет проводить одни и те же проверки много раз, но с разными наборами данных.

Главная задача автоматизации – найти баги в простых операциях, например, вход в приложение, создание аккаунта или отправка электронного письма, когда пользователь забывает пароль. Этот процесс не устранит специфические проблемы, с которыми могут столкнуться пользователи их все еще должны тестироваться вручную. Еще один недостаток – ограниченное число тестируемых сценариев. Помимо прочего, автоматизация не позволяет провести эффективное эргономичное тестирование дизайна, например, положение кнопки, и, в целом, насколько удобно приложение в использовании.

Автотесты могут вызывать ложную уверенность в качестве, они проверяют только то, на что они были запрограммированы. Тест может пройти успешно, а дефект остаться незамеченным, и всё из-за того, что тест не был запрограммирован на нахождение этой ошибки.

Необходимо соблюдать осторожность при разработке, так как автотесты могут перестать работать из-за многих факторов. Таким фактором может стать незначительное изменение UI-интерфейса, падение сервиса, проблемы с сетью, загруженность тестовой машины. По возможности нужно стараться минимизировать количество таких факторов.

Порой, после первой сборки с новым функционалом, написание автотестов занимает больше времени, чем ручная проверка программы. Тут нужно исходить из ситуации и приоритетов. При возможности рекомендуется начать писать тесты одновременно с написанием разработчиками нового функционала. Можно сделать некий шаблон, а затем туда дописать необходимые проверки или локаторы после сборки.

Заключение. Учитывая изученные особенности автоматизированного тестирования, были сформулированы оптимальные условия на проекте для внедрения автоматизации.

Первое и основное – это хорошая коммуникация между разработчиками и тестировщиками: разработчик должен учитывать пожелания тестировщиков по поводу технических деталей, таких как id элементов и более простая структура программы; должна быть реализована простая и быстрая связь между отделами тестирования и разработки приложения. Желательно, использование одной команды, как в методологии Scrum, чтобы все части команды были осведомлены о технических деталях и планах разработки.

Разработчикам должна быть выгодна автоматизация тестирования. На некоторых проектах чем больше ошибок исправил разработчик – тем лучше. В других ситуациях, разработчики стремятся уменьшить количество багов после сдачи в тестирование. Тут они не только сами тестируют собственный код, но и могут помочь в разработке приёмочных тестов.

Разработчики должны писать, править и понимать результаты прохождения приёмочных автотестов и их лог-файлы. В таком режиме, сами разработчики смогут писать тесты перед реализацией функционала. С учетом этого, они будут заинтересованы в создании более простой верстки страницы и более тестируемого функционала.

Список литературы

1. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / Святослав Куликов. – Минск : EPAM Systems, 2015–2022.
2. Тестирование Dot Com, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах / Савин Р. // Москва : Издательство «Дело» – 2007.
3. Qalight Центр подготовки IT специалистов [Электронный ресурс] / Qalight. – 2012-2022. – Режим доступа: <https://qalight.ua/ru/> – Дата доступа : 01.04.2022..
4. Logrocon software engineering [Электронный ресурс] / Logrocon. – 2012-2022. – Режим доступа: <https://logrocon.ru.> – Дата доступа : 01.04.2022..

UDC 004.415.53

THE ROLE, PURPOSE AND PROBLEMS OF AUTOMATION TESTING

Smolsky S.S.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The definition of automated testing, technologies and methodologies related to automated testing are investigated. Its types and features are analyzed. The place of automation in software development has been established; what is necessary for its optimal implementation and introduction into the project.

Keywords. automated testing, tester, autotests

VR В МЕДИЦИНЕ

Соловей К.В., Вольнова В.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов

Аннотация. Исследована технология виртуальной реальности. Её взаимодействие с людьми. Какую роль виртуальная реальность играет в медицине. Рассмотрение виртуальной реальности как обучение студентов-медиков.

Ключевые слова: Виртуальная реальность, терапевтическая виртуальная реальность, реабилитация, медицинская подготовка, эмпатия.

Введение. В современном мире постоянно происходит движение и развитие, а это значит, что технологии не стоят на месте и постоянно идут вперёд. Совершенствование технологий улучшает жизнь людей и помогает облегчить жизнь. В данной статье будет изучено понятие «Виртуальная реальность», а также связь виртуальной реальности с медициной.

Основная часть. Что же такое «Виртуальная реальность»? Виртуальная реальность – это новейшее направление в использовании ЭВМ (электронно-вычислительные машины), которое позволяет войти в прямой контакт с создаваемым в памяти компьютера искусственным миром [1]. Данная технология позволяет погрузиться в другой мир, в котором могут быть абсолютно любые способности. В процессе погружения в новый мир, виртуальная реальность воспринимается как что-то реальное. Например, терапевтическая виртуальная реальность – это использование иммерсионных компьютерных технологий в медицине, которые находятся в пути к широкому распространению. В некоторых больницах и клиниках мира врач уже может назначить посещение виртуальной реальности, чтобы облегчить человеческую боль или тревогу, объяснить сложную медицинскую процедуру или состояние. Вот как это работает: человек надевает виртуальную гарнитуру с датчиком движения, после этого внешнее окружение исчезает. Оно мгновенно и полностью заменено виртуальным миром на 360 градусов, в который можно входить, перемещаться, а также взаимодействовать с ним. Если человеку надо отвлечься от боли и стресса, то он запросто может оказаться на дне океана, поплавать с дельфинами или изучить подводный мир, может пройти квест или прокачаться на аттракционах. Смена обстановки поможет человеку на время забыть о настоящем мире и окунуться в виртуальный. Те, кто выздоравливает после пересадки кожи, во время ежедневной обработки ожоговых ран или для того, чтобы сделать ежедневные инъекции более переносимыми для детей, помогает использование виртуальной реальности. Было обнаружено, что иммерсионная виртуальная реальность эффективно отвлекает и, таким образом, облегчает боль таких пациентов, особенно когда противопоказано использование анестезии или седативных средств. Таким образом, когда человек находится в виртуальном мире, мозгу труднее сосредоточиться на других раздражителях, таких как негативная информация, такая как боль и тревога. Виртуальная реальность для обезболивания – одно из наиболее изученных и наиболее часто используемых приложений этой технологии [2]. Врачи десятилетиями знали, что эта технологическая «отвлекающая терапия» является эффективным средством борьбы с болью и страхом перед болью. Например, люди, проходящие химиотерапию, испытывают дискомфорт, тревогу, стресс. Больницы используют виртуальную реальность, чтобы помочь своим пациентам избавиться от беспокойства или скуки лечения, которое может занять несколько часов. Вместо того чтобы заикливаться на капельницах или фокусироваться на дискомфорте или беспокойстве, пациенты могут надеть гарнитуру и оказаться в зимнем лесу, на цветущем лугу или на тихом пляже.

Виртуальная реальность помогает в реабилитации людей [3]. Во время физиотерапии виртуальная реальность также позволяет сократить время восстановления, облегчая пациен-

там выполнение упражнений. Это связано с тем, что виртуальная реальность отвлекает внимание пациента от боли, предоставляя поглощающую альтернативную реальность, которая одновременно вовлекает, мотивирует и побуждает пациента завершить действие. Таким образом, пациенты, восстанавливающиеся после инсульта, могут практиковать определенные движения без риска дальнейшего травмирования при падении. Это повысит их уверенность, когда дело дойдет до реальных перемещений в их реальной обстановке. Терапевты могут выбрать программное обеспечение, которое поможет пациенту улучшить определенные навыки и решить индивидуальные проблемы. Пациенты получают немедленную обратную связь о том, насколько хорошо они выполняют упражнения. Взаимодействие с виртуальной реальностью может помочь мотивировать пациентов делать больше, чем, по их мнению, они могут. Виртуальная реальность может объединить физические упражнения и игровой процесс, чем повысят вовлечённость к упражнениям и увеличат желание восстановления. Эта технология позволяет врачам сделать процесс терапии интересным, а также более эффективным. Некоторые устройства виртуальной реальности могут отслеживать активность человека, там самым пациент сможет проследить свою динамику и количественно оценить свой прогресс. Так как восстановление проходит с задействованием таких технологий и часто в игровом процессе, пациент мотивируется на восстановление намного больше, чем выполняя обычные физические упражнения. Виртуальная реальность помогает подобрать каждое упражнение к терапевтическим потребностям пациентов.

Текущая медицинская подготовка перешла от механического запоминания фактов к передаче навыков использования фактов для выработки надлежащей стратегии лечения при столкновении с данным пациентом. Это обучение включает в себя проблемно-ориентированное обучение, навыки общения и обучение на основе виртуальной реальности. Любая медицинская ситуация может быть смоделирована с помощью VR, чтобы студенты могли справляться с ней, как в реальной жизни. Затем следует обратная связь и подведение итогов, чтобы они могли учиться на своих ошибках, если таковые имеются. Дешевизна систем виртуальной реальности и тот факт, что присутствие преподавателей не требуется, делают доступ более гибким и широким.

Виртуальную реальность можно использовать, чтобы помочь медицинским работникам визуализировать внутреннюю часть человеческого тела, тем самым раскрывая недоступные другими способами области [4]. Виртуальная реальность открывает новые возможности в обучении будущих врачей. Данная среда настолько более захватывающая, интерактивная и увлекательная, чем многие другие образовательные форматы. Например, реальные хирургические процедуры можно сначала снять с разных ракурсов с потрясающим качеством, а затем совместить с моделями оперируемого участка тела, чтобы студент мог «работать» в виртуальной реальности. Понимание того, как происходят и усугубляются переломы в реальной жизни, чрезвычайно полезно для хирургов-ортопедов при обучении. Поскольку малоинвазивная хирургия дает большие преимущества в снижении операционных затрат, осложнений и времени восстановления, обучение на основе виртуальной реальности, ориентированное на моделирование, является очень эффективным методом передачи навыков будущим лапароскопическим хирургам. Это позволит учащимся на самом деле испытать контент, который им нужно выучить и понять. Они могут проникнуть внутрь бьющегося сердца и слушать звуки сердца, наблюдая за кровотоком в сердце.

Многочисленные исследования показывают, что виртуальная реальность, используемая для обучения студентов-медиков, улучшает обучение и понимание физических структур тела. Это также помогает учащимся развивать двигательные навыки, необходимые для операции. Также виртуальная реальность используется в хирургии, там самым выводит хирургическое сотрудничество на новый уровень. Команды нейрохирургов собираются, чтобы спланировать операции высоких уровней сложности, например операции мозга, врачи могут надеть связанные гарнитуры и взаимодействовать с настройкой виртуальной реальности, созданной на основе сканирования мозга их пациента. Виртуальная реальность полезна при предварительном планировании сложных операций, таких как нейрохирургические процедуры, поскольку она помогает хирургической бригаде пройти всю операцию и отретенировать

запланированное вмешательство. Это максимизирует безопасность, сводя к минимуму неожиданности. Данные собраны из КТ, МРТ и УЗИ, которые дополняются виртуальной реальностью и тактильными ощущениями. Реконструкция выглядит и ощущается как настоящий пациент в операционной. Проводя операции в среде виртуальной реальности, врачи тренируются и в последующем повышают безопасность для пациента. В процессе виртуальных операций обсуждаются подходы к сложным случаям, оцениваются риски. Это позволяет заранее спланировать, как безопасно пройти через маленькие коридоры в мозге, а также составить план операции. Для пациентов это может означать меньше времени в операционной под наркозом. Для врачей это означает, что они могут выйти за рамки возможного и безопасно исследовать новые способы выполнения сложных процедур. Так же во время процедур показатели состояния пациентов могут выводиться на экран виртуальных очков, при этом руки врачей будут свободны и нет необходимости поворачиваться, чтобы посмотреть на мониторы.

Виртуальная реальность помогает врачам почувствовать жизнь пожилых людей. Люди стареют и у них появляются болезни и ограничения в возможностях. Например, они не могут поднять руку над головой или оправиться от сердечного приступа. Испытание таких условий с помощью виртуальной реальности может помочь студентам-медикам и молодым врачам развить одну из необходимых способностей для того, чтобы стать врачом: эмпатию.

Заключение. Виртуальная реальность стремительно набирает обороты в современном мире и является быстроразвивающейся технологией. Данная технология начала развиваться в медицине не так давно, но уже принесла небольшой вклад и облегчила жизнь врачам и пациентам. Пока данная технология остаётся на экспериментальном уровне, но быстро набирает популярность. Виртуальная реальность в медицине развивается во многих направлениях: реабилитация больных, обучение будущих врачей, моделирование операций, снижение боли пациентов, преодоление фобий. Данная технология является безопасной, а также снижает риски для пациентов. Влияние этой технологии только начинает осознаваться благодаря методологическим, техническим и производственным прорывам за последние несколько лет. В будущем технология виртуальной реальности будет иметь большую популярность и сможет помочь миллионам людей по всему миру справиться со своими проблемами.

Список литературы

1. Что такое виртуальная реальность? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://surl.li/aimfe>. Дата доступа: 25.03.2022.
2. Снижение стресса и боли. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helmeton.ru/blog/vr-medicina/>. Дата доступа: 26.03.2022.
3. Реабилитация с помощью виртуальной реальности. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://surl.li/bqtlj>. Дата доступа: 26.03.2022.
4. Подготовка операций с помощью виртуальной реальности. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/376725/>. Дата доступа: 26.03.2022.

UDC 004.891.3

VR IN MEDICINE

Solovei K.V., Volnova V.A.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The technology of virtual reality is investigated. Her interactions with people. What role does virtual reality play in medicine. Considering virtual reality as teaching medical students.

Keywords. Virtual reality, therapeutic virtual reality, rehabilitation, medical training, empathy.

ВИРТУАЛЬНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ КЛИНИКА. КЛИЕНТСКАЯ ЧАСТЬ

Тукаева Е.К.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Евменова О.Ю. – преподаватель первой квалификационной категории
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Обосновывается необходимость использования компьютерных и телекоммуникационных технологий для обмена медицинской информацией. Телемедицинские системы позволяют организовать диалог со врачом-экспертом (видеоконференцию) на любом расстоянии и передать практически всю необходимую для квалифицированного заключения медицинскую информацию. С помощью специального веб-приложения можно найти свободного специалиста в любое время суток – программа сама подскажет, кто является лучшим экспертом в той или иной области, а кто из докторов свободен прямо сейчас и готов вас выслушать и оказать помощь.

Ключевые слова: информационная система, дистанционная видеоконсультация, ветеринарные услуги

Введение. Разработана информационная система для виртуальной ветеринарной клиники, позволяющая осуществлять хранение, накопление и управление информацией необходимой для функционирования ветеринарной клиники через удобный, отзывчивый интерфейс. Данная информационная система включает в себя оптимальный интерфейс для заданной цели, правильно построенную клиентскую часть, что обеспечивает хороший юзер-экспириенс.

Считается, что дистанционная видеоконсультация гораздо дешевле физического посещения пациентом врача – в зависимости от расстояния между пунктами соотношение затрат может составлять до 50 раз в пользу телемедицины. Такой подход крайне удобен во всех отношениях. Долгое время консультационную телемедицину позиционировали как средство получения медицинских услуг в районах, где нет смысла или возможности содержать поликлинику или определенного специалиста. Скажем, больному не надо ехать из районного центра в столицу для того, чтобы доктор его осмотрел – достаточно связаться со специалистом по каналам ВКС в удобное для обоих время. Сегодня пользователями сервисов телемедицинских консультаций все чаще становятся жители мегаполисов, у которых не хватает времени толком следить за собственным здоровьем, записываться на прием к доктору и уж тем более засиживаться в очередях.

Основная часть. Для виртуального общения врачей и владельцев питомцев для оказания ветеринарных услуг, ввода, хранения, обработки и выдачи необходимой для функционирования виртуальной ветеринарной клиники информации разработано приложение «Виртуальная ветеринарная клиника. Клиентская часть».

Система предусматривает возможность получения владельцами питомцев ветеринарных услуг по видео-звонку или с помощью чата, с возможностью получения рецепта или без в зависимости от локации пользователя. Запрос на прием врача должен иметь описание проблемы от владельца, программное средство предоставляет возможность прикрепления фото и видео материалов к запросу. Владелец питомца имеет возможность выбрать удобный для себя тайм-слот нужного врача, подходящего по специальности для работы с выбранным типом питомца, в зависимости от доступных на момент заказа. Владелец должен подписать соглашение на предоставление услуг и впоследствии иметь возможность просмотра. Система предусматривает возможность оформления подписки, произведения оплаты с помощью банковских карт и возможность покупки нескольких приемов сразу.

Врач во время приема в виртуальном кабинете имеет возможность подтвердить правильность и изменить при необходимости информацию о питомце, заполненную владельцем. После приема врач имеет возможность дополнить записи и оставить рецепт. Записи врача и рецепт доступны владельцу.

Администратор имеет возможность просмотра и фильтрации всех приемов, просмотра данных о приеме, изменения времени и статуса предстоящих приемов, создания приема от имени владельца, добавления расписания врача, проверки доступных врачей в выбранный период.

Макет для домашней страницы веб-приложения «Виртуальная ветеринарная клиника. Клиентская часть» представлен на рисунке 1 [3].

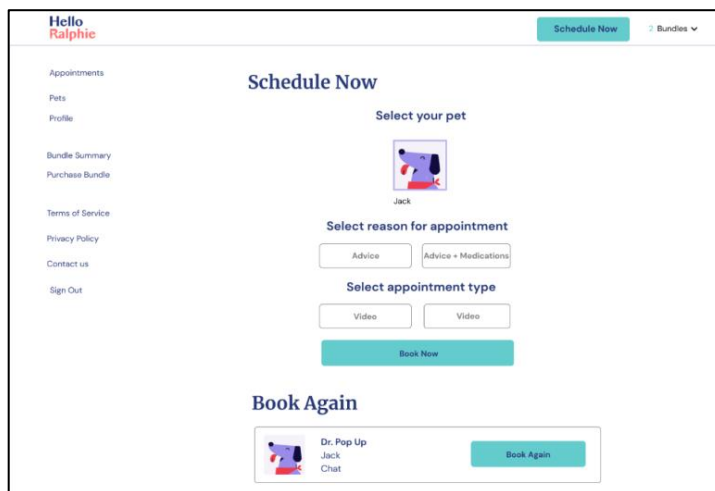


Рисунок 1 – Домашняя страница владельца питомца

На ней отображен первый этап создания приема – выбор питомца, тип приема. Раздел питомцы является списком всех ранее созданных питомцев. Макет для раздела питомцы представлен на рисунке 2.

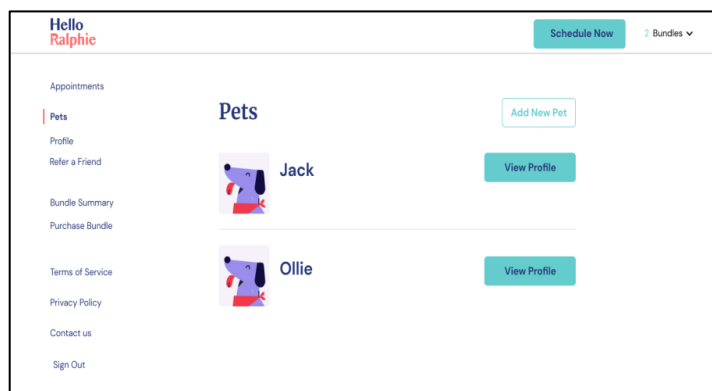


Рисунок 2 – Вкладка питомцы

Разработан оптимальный интерфейс для данного программного средства.

Для разработки клиентской части данного программного средства были выбраны наиболее оптимальные, способствующие быстрой и продуктивной разработке, актуальные инструменты. Среда разработки – WebStorm, язык программирования – TypeScript [1, 2]. В основе приложения лежит библиотека React.js [5].

В ходе разработки была создана предельно простая, логичная и понятная для человека структура сайта [6].

Структура страниц данного веб-сайта представлена на рисунке 3.

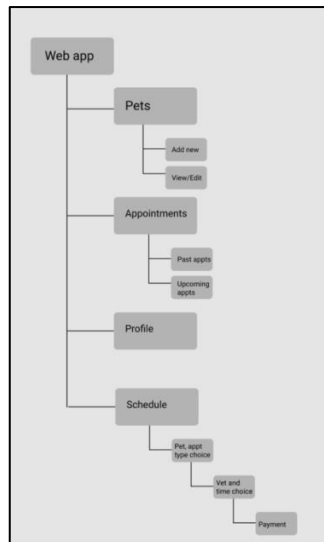


Рисунок 3 – Структура веб-приложения

Домашней страницей для авторизованного пользователя является страница оформления приема, так как главная цель приложения – это оперативная помощь домашним животным людей. Главным способом навигации в приложении является сайд-бар со списком ссылок на соответствующие страницы. Для каждого пользователя со своей ролью динамически генерируются доступные страницы приложения. С домашней страницы пользователь имеет возможность навигироваться через сайд бар на список прошедших и будущих приемов, где так же можно просмотреть рецепт оставленный врачом [5]. Так же в сайд-баре можно выбрать пункт питомцы, для редактирования профиля питомца или добавления нового. Были использованы человеко-понятные URL. Так как поисковые системы ориентируются на них для определения релевантности страницы.

Веб-приложение адаптируется под мобильный дизайн, сайд-бар прячется в бургер меню. Мобильная навигация приложения представлена на рисунке 4.

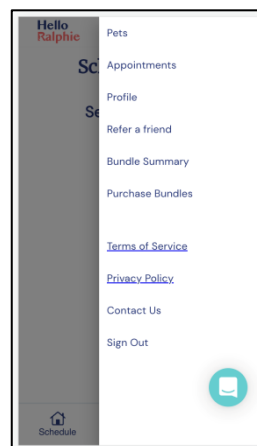


Рисунок 4 – Мобильная навигация

Главная навигация видна в футере мобильной версии сайта.

Макеты были разработаны таким способом, чтобы не просто сжимать и менять местами элементы, чтобы они уместились на маленьких экранах. Для мобильных устройств обычно используется более широкий набор изменений: упрощенная навигация, более сфокусированный контент, списки или строки вместо колонок. Таким образом, имея возможность прятать и показывать элементы, изменять размеры картинок, элементов и многое другое, был создан универсальный дизайн под любые устройства и экраны [6].

Перед запуском заполняются переменные окружения, а именно: строка для подключения к серверу базы данных. Указывается хост, порт, пользователь, пароль. При первом запуске запускается миграция, создающая таблицы и заполняющая их данными необходимыми для корректной работы приложения.

Для входа в аккаунт пользователю необходимо ввести свой логин и пароль или зарегистрироваться. Гостевая страница представлена на рисунке 5.

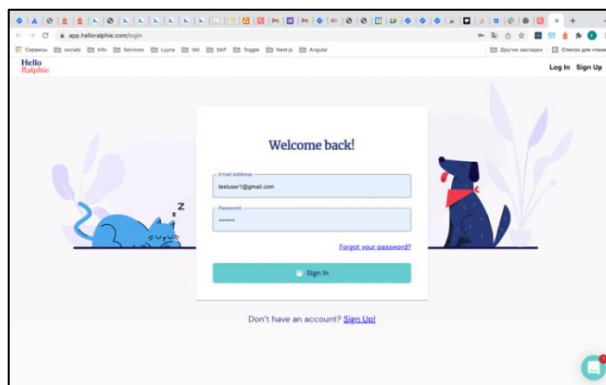


Рисунок 5 – Форма входа

Данная форма имеет заголовок, поля для ввода логина и пароля, кнопку «Sign In». После успешного входа, пользователя открывается домашняя страница.

Домашняя страница – страница оформления приема. В сайдбаре отображены страницы, на которые может перейти пользователь. На рисунке 6 представлена домашняя страница сайта.

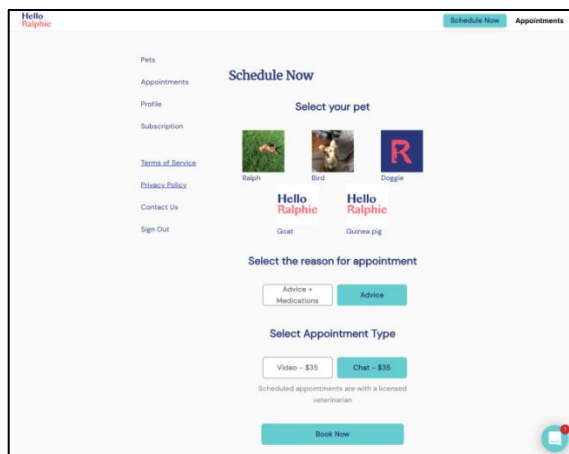


Рисунок 6 – Главная форма программы

На сегодняшний день можно уверенно говорить о том, что веб-технологии прочно вошли в жизнь любого бизнеса, являясь наиболее удобным способом предоставления информации: коммерческие и государственные структуры используют публичные и частные сети для всех видов пользователей. Преимущества такого подхода очевидны – улучшаются наиболее критичные показатели бизнес-процессов: производительность, оперативность, доступность, стоимость и так далее.

Любое приложение приходится менять со временем – изменяются требования, добавляются новые. Чем быстрее и удобнее можно внести изменения в существующий функционал, чем меньше проблем и ошибок это вызовет – тем более гибкая и конкурентоспособнее система. Поэтому в процессе разработки была проведена оценка программного средства, на предмет того, как это потом, возможно, придется менять.

Заключение. В результате грамотно выбранных инструментов и решений приложение отвечает следующим критериям оценивания: эффективность, гибкость, расширяемость, масштабируемость процесса разработки, легко проверить, возможность повторного использования, хорошо структурированный и читаемый код.

В результате применения данной информационной системы будет сокращено время обслуживания клиентов, решена проблема с трудоустройством врачей, операторов. В процессе разработки данной программы были структурированы объекты предметной области, а также основные возможности, предоставляемые пользователю.

Список литературы

- 1 Douglas, K. *How JavaScript works* / K. Douglas. - St. Petersburg: Peter, 2019.
- 2 Freeman, E. *Learning JavaScript programming* / E. Freeman. - St. Petersburg: Peter, 2018.
- 3 Interface [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.calltouch.ru/glossary/interfeys/> - Date of access: 12.12.2021.
- 4 TypeScript programming language [Electronic resource]. - Mode of access: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/typescript/> - Date of access: 22.01.2022.
- 5 Library - React.js [Electronic resource]. - Access mode: <https://reactjs.org/docs/react-api.html/> - Access date: 22.01.2022.
- 6 Site structure and how to create it [Electronic resource]. - Access mode: <https://ru.weblium.com/blog/struktura-saita-chto-eto-kak-sozdat/> - Date of access: 22.01.2022.

UDC 619

VIRTUAL VETERINARY CLINIC. CLIENT PART

Tukaeva E.K.

*"Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
branch "Minsk Radio Engineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Eymenova O.Yu. – teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

Annotation. *The necessity of using computer and telecommunication technologies for the exchange of medical information is substantiated. Telemedicine systems allow you to organize a dialogue with an expert doctor (video conference) at any distance and transmit almost all the medical information necessary for a qualified conclusion. With the help of a special web application, you can find a free specialist at any time of the day - the program itself will tell you who is the best expert in a particular field, and which of the doctors is free right now and is ready to listen to you and provide assistance.*

Keywords. *information system, remote video consultation, veterinary services.*

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ – БУДУЩЕЕ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Цыбуленок И.Ф., Рыбаков Д.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. В данной статье описывается история, виды, устройство, взаимодействие и применение технологий виртуальной и дополненной реальности. Также в статье отражено, почему на данный момент данные технологии стремительно набирают обороты, а также в чем состоит их перспективность для будущего.

Ключевые слова. Технологии, виртуальная, дополненная, смешанная и расширенная реальность, аппаратно-программное обеспечение, визуализация, человеко-машинное взаимодействие, дополненная, реальная виртуальность, устройства, техника.

Введение. «Дополненная реальность – такая же грандиозная идея, как смартфон» (Тим Кук, американский менеджер и генеральный директор компании Apple). Действительно, технологии виртуальной и дополненной реальности по мере своего развития набирают все большую популярность, при этом осуществляя переход от нечто фантастического, ассоциируемого с далеким будущим, до вполне возможного и применяемого в повседневной жизни во многих областях и сферах жизни общества. [1]

Основная часть. История таких устройств инженерного дела началась в 1930-х годах. Данные системы были впервые представлены в произведениях научно-фантастической литературы, а первым их представителем стали очки виртуальной реальности. Идея таких очков была описана еще в 1935 году в произведении Стэнли Вайнбаума «Очки Пигмалиона». В рассказе протагонистом выступил персонаж, выполнивший перемещение при помощи очков в выдуманный мир. Термин «виртуальность» тогда рассматривался как некоторый объект, состояние, непредставленные реально, однако имеющие возможность возникнуть при определенных условиях.

В 1960-х стремительное развитие технологий позволило создать машину-симулятор, представленную прототипом в 1962 году Мортонем Хейлигом. Получившая название «Sensorama», система представляла собой мультисенсорный симулятор. Работа симулятора представляла собой показ коротких фильмов, сопровождавшихся при помощи фена потоками воздуха, запахами, а также аудиозаписью шума мегаполиса. Сочетание подобных средств и позволило погрузить зрителя в мир виртуальной реальности. Запатентованный в 1960 году Мортонем Хейлингом устанавливаемый на голову первый дисплей получил название «Telesphere Mask». Дисплей обеспечивал широкообзорное трехмерное изображение со стереозвуком, однако не предоставлял функции отслеживания движения.

Развитию цифровых систем значительно поспособствовало появление в 1966 году первого авиасимулятора для военно-воздушных сил. Осуществляя постоянное улучшение авиасимуляторов, военнослужащие впоследствии внесли большой вклад в развитие средств визуализации.

К 1967 году Айвеном Сазерлендом был описан и сконструирован первый шлем, изображение которого генерировалось при помощи электронно-вычислительной машины.

До появления первых современных устройств цифровые программно-аппаратные средства визуализации прошли также через создание организацией McDonnell-Douglas Corporation в 1979 году военного шлема, осуществляющего отслеживание взгляда пилота для последующей генерации изображения, выпуска аркадных автоматов «Virtuality» компанией Virtuality Group в 1991 году, предоставляющих трехмерный игровой мир с возможностью

объединения в систему для многопользовательской игры, что обеспечило значительную популярность подобных технологий в игровой индустрии.

В 1995 году Джун Рекимото собрал прототип мобильного устройства «Navicam», представляющего переносной дисплей с закрепленной на обратной стороне камерой. Вideoпоток камеры обрабатывался компьютером, осуществляющим вывод на экран информацию об объекте при обнаружении цветной метки.

Разработка Матричного Метода, называемого также «CyberCode», в 1996 году Джуном Рекимото и Южди Аятцука позволила вписывать цифровые вещи в реальный мир, выполняя перенос меток. Матричный Метод является комплексом визуальной маркировки, основанным на технологии меток, представляющих двухмерный штрих-код, предназначение которого состояло в чтении под разными углами. С помощью камеры, подключенной к компьютеру, можно было найти метку и расшифровать информацию в двухмерном штрих-коде. Для того чтобы обеспечить быстрое нахождение меток, в данном комплексе были использованы визуальные реперные маркеры, окружающие штрих-код и являющиеся объектами, помещенными в поле зрения совокупности средств визуализации и используемыми с целью обозначения точки отсчета или меры. Конструкция метки CyberCode позволяла электронно-вычислительной машине отслеживать положение и ориентацию в трех измерениях. При этом основное ограничение КиберКода состоит в крайне ограниченной идентифицируемости объектов, обусловленной наличием 24 бит данных и 7 бит исправления ошибок (для варианта с двойным размером предусматривалось 48 и 14 бит соответственно).

В 1999 году Хироказу Като разработал открытую библиотеку ARToolKit для написания программных средств с функциональностью дополненной реальности. Данный сборник подпрограмм позволял осуществлять распознавание положения и ориентации камеры в реальном времени, что обеспечивало соединение изображение реальной и виртуальной камер, позволяющих ровно накладывать слой компьютерной графики на маркеры реального мира.

Наконец, с реализацией первой версии библиотеки ARToolKit начался современный этап активного развития технологий дополненной реальности.

Первый прототип современных очков виртуальной реальности Oculus Rift был представлен на выставке Electronic Entertainment Expo в 2012 году. Популярность технологий виртуальной реальности стала стремительно набирать обороты после покупки компанией Facebook организации Oculus VR.

Впоследствии компании Sony, Google, Samsung, HTC, Apple, Amazon ведут процесс разработки собственных гарнитур виртуальной реальности, что обеспечивало все большее распространение и развитие данных устройств.

В 2019 году появляется автономная гарнитура Oculus Quest, а количество пользователей цифровых устройств в платформе Steam впервые превышает 1 миллион.

Таким образом, средства виртуальной и дополненной реальности осуществили переход от проводных до автономных устройств, предоставляющих возможность запускать программное обеспечение по беспроводной сети, набрав в 2021 году объем мирового рынка гарнитур виртуальной и дополненной реальности в 11,2 миллиона устройств и использующихся не только в игровом процессе, но и в медицине, бизнесе, творчестве, образовании, кино, разработке программного обеспечения, военной промышленности и инженерии, маркетинге.

На данный момент технологии виртуальной (virtual reality, VR), дополненной (augmented reality, AR), смешанной (mixed reality, MR), расширенной (extended reality, XR) реальности представлены многосложными программно-аппаратными системами, также предоставляющих платформы для разработки программного обеспечения, поддерживающим подобные устройства [2].

Виртуальная реальность представляет собой созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его органы чувств. Для того обеспечить наиболее убедительное восприятие созданного мира в реальном времени, система осуществляет производит компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности в реальном времени [3].

Устройство систем виртуальной реальности включает следующие компоненты: математические модели объектов и их окружения, программный модуль преобразования параметров, подсистему отображения, подсистему обратной связи оператора с моделями объек-

тов и виртуальной средой. Создаваемый совокупностью средств виртуальный мир представлен совокупностью программных объектов, свойствами и поведением которых управляет заложенная в программное обеспечение системы математическая модель. Данная модель представляет собой набор формул и уравнений, согласно которым воспроизводятся элементы реального мира и их поведение. Функции преобразования параметров, рассчитанных на основе математической модели, в видеоданные и команды управления осуществляет программный модуль преобразования параметров. Видеоданные и команды управления используются подсистемой отображения, которая создает и представляет пользователю объемное изображение модели. Наконец, подсистема обратной связи оператора с моделями объектов и виртуальной средой осуществляет передачу данных о действиях пользователя математической модели, используемых для вычисления ответной реакции окружения. Однако данная подсистема необходима только для интерактивных систем [4].

Устройство виртуальной реальности обуславливает высокую требовательность к ресурсам вычислительных систем, поддерживающих данную технологию. В настоящее время существует несколько типов устройств, поддерживающих возможности визуализации с применением соответствующего аппаратного-программного обеспечения, включающего очки и шлемы виртуальной реальности. Основные устройства, поддерживающие виртуальную реальность, представлены смартфонами компаний Apple, Samsung, Honor, Xiaomi, One Plus, Huawei, Lenovo, Sony Xperia, компьютерными устройствами, имеющими 16 ГБ и 1ТБ оперативной и постоянной памяти соответственно, графический процессор с поддержкой 90 кадров в секунду, центральный процессор Intel Core i7. Также устройствами, поддерживающими VR, являются игровые консоли Sony PlayStation, Steam Deck, Xbox и Nintendo Switch. А наиболее популярными среди очков виртуальной реальности выделяются следующие устройства: HTC Vive, Xiaomi Mi VR 2, Oculus Go, BOBOVR Z6, Samsung HMD Odyssey, Sony PlayStation VR, Epson Moverio BT-300, DJI Goggles, Oculus Rift CV1.

Дополненная реальность – это результат внедрения в поле зрения сенсорных данных, чтобы осуществить дополнение сведений об окружении и изменить восприятие окружающей среды.

Принцип действия технологий дополненной реальности заключается в образовании новой виртуальной среды через наложение запрограммированных виртуальных объектов поверх видеоизображения камеры. Впоследствии виртуальная среда становится интерактивной при помощи использования специальных маркеров. Основной составляющей данных средств визуализации является система оптического отслеживания, в которой камера распознает маркеры в реальном мире, осуществляет их переносимость в виртуальную среду, а затем осуществляя наложение одного слоя реальности на другой, выполняя создание мира дополненной реальности [5].

Развитие информационных систем обусловило использование данных технологий в совокупности, осуществляя их объединение и интеграции, определившие смешанную и расширенную реальности, что в свою очередь позволило обеспечить более расширенные возможности по человеко-машинному взаимодействию в объединенных реальных и виртуальных средах по сравнению с их использованием вне общей системы.

Смешанная или гибридная реальность определяется как объединение реального и виртуального миров, где физический и цифровой объекты сосуществуют и взаимодействуют в реальном времени. Гибридная реальность представлена не только реальным или виртуальным видом, а также в качестве совокупности реальной и виртуальной реальности, охватывая дополненную реальность и дополненную виртуальность. При этом в данной системе появляется точка соприкосновения реальных и виртуальных объектов, что позволяет оценить передний и задний план окружения, а также пространственное расположение объектов.

Дополненная виртуальность (augmented virtuality, AV) представляет собой виртуальную реальность, характеризующееся присутствием объектов из реального мира и относящейся к смешанной реальности. Для обеспечения интеграции физических элементов в виртуальный мир применяются технологии, использующие видеочамеры, камеры с сенсором движения, а также программы на основе компьютерного зрения.

Однако также выделяется и технология реальной виртуальности (real virtuality, RV), отличающейся существованием человека в виртуальном мире. При этом выделяются следующие этапы перехода к RV: реальный мир без дополнительных средств визуализации, виртуальная, дополненная и смешанная реальности.

Под расширенной реальностью понимают все реальные и виртуальные объединенные среды и человеко-машинные взаимодействия, создаваемые компьютерными технологиями, а также носимыми устройствами, в которых «X» представляет переменную для любых текущих или будущих технологий пространственных вычислений.

Подобное определение интеграции и взаимодействия технологий виртуальной, дополненной, смешанной и расширенной реальности предоставляет множество новых возможностей человеко-машинного взаимодействия, что обеспечивает обширное применение данных систем в следующих областях: разработки игр и программного обеспечения, медицине, бизнесе, искусстве, проектировании, образовании, военной промышленности, маркетинге, изучения планировки квартир, автомобилестроении, архитектуре и градостроительстве, промышленности и добычи полезных ископаемых, спорте [6].

Заключение. Таким образом, системы виртуальной, дополненной, смешанной и расширенной реальности до появления первых современных устройств прошли через их описание в произведениях научно-фантастической литературы, первых машин-симуляторов, а также прототипов, работающих на основе вычислительной техники, используемых преимущественно в военной промышленности или игровой индустрии. Однако последующее совершенствование, объединение и интеграция подобных систем позволило создать новые технологии, широко применяемые не только на данный момент, но и предоставляющих обширный простор для дальнейшего развития и использования во всех сферах жизнедеятельности человека, осуществляя визуализацию, построение моделей объектов и их взаимодействие с окружающей средой.

Список литературы

1. Цитата «Дополненная реальность – такая же грандиозная идея, как смартфон» (Тим Кук, американский менеджер и генеральный директор компании Apple). // <https://ru.city.net/tsitaty/655235-tim-kuk-dopolnennaiia-realnost-takaia-zhe-grandioznaia-idea/> (дата обращения: 26.03.2022) (ссылка 1)
2. Личность в изменённых состояниях сознания / Россохин А. В., Измагурова В. Л. – М.: Смысл, 2004. – с. 516–523.
3. Технические средства человеко-компьютерного взаимодействия TUI. Обзор и анализ возможностей использования в игровых приложениях / Осипов, И.В. // *Cloud of science*. – 2016. – № 4, Т.3.3.
4. Устройство системы виртуальной реальности // http://funreality.ru/technology/virtual_reality/ (дата обращения: 27.03.2022) (ссылка 2)
5. Как работает технология дополненной реальности AR // https://funreality.ru/technology/augmented_reality/ (дата обращения: 28.03.2022) (ссылка 3)
6. Применение технологий виртуальной реальности // <https://vc.ru/dev/136142-cto-uchit-razrabotchiku-cto-by-rabotat-s-vr-sovety-ekspertov> (дата обращения: 29.03.2022) (ссылка 4)

UDC 004.358

TECHNOLOGIES OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY – FUTURE OR REALITY?

Tsybulenok I.F., Rybakov D.A.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. This article describes the history, types, internal organization, interaction and application of virtual and augmented reality technologies. The article also reflects why at the moment these technologies are rapidly gaining momentum, and also what is their prospects for the future.

Keywords. Technologies, virtual, augmented, mixed and extended reality, hardware and software, visualization, human-machine interaction, augmented, real virtuality, devices, technology.

АНАЛИЗ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON КАК СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Чотик А.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Карпович Д.В. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Сфера IT надежно закрепились в работе современных предприятий. Развитие ПО и вычислительной техники привело к повсеместной автоматизации бизнес-процессов, однако автоматизация всегда влечет затраты на внедрение новых технологий. Современные компании отдают предпочтение языку программирования Python с целью оптимизации расходов и ускорения разработки.

Ключевые слова: язык программирования, автоматизация процессов, бизнес-процесс, Python.

Введение. Развитие информационных технологий и их преобладание в экономике – это результат полувекковой истории, исследований, анализа. Информационные технологии стали жизненно важной частью каждого сектора, от торговли до образования, отмечая свое влияние на любую отрасль. На сегодняшний день глобальный бюджет на информационные технологии составляет без малого 4 триллиона долларов. [1]

На первый план выходит вопрос минимизации расходов и временных затрат за счет применения нового программного обеспечения. Особенно важным стал Интернет и взаимодействие бизнеса с его аудиторией по сети. Информации отдан особенный приоритет: правильное использование и обработка информации могут вывести доход компании на высокий уровень, поэтому так важны облачные технологии и хранилища данных

Однако с каждым годом расходы на поддержку программного обеспечения и инфраструктуры показывают все больший рост, именно поэтому компании абсолютно различные по масштабу и охвату преследуют одну общую цель – оптимизация затрат. Один из путей оптимизации затрат – ускорение разработки программного обеспечения и быстрое создание внутренних утилит.

Основная часть. Чтобы понять как использование языка программирования Python может помочь оптимизировать бизнес-процессы, стоит провести сравнение и разбор особенностей наиболее популярных языков.

Основная переменная, которую стремится оптимизировать современный бизнес – это время, затрачиваемое на реализацию. Учитывая текущие темпы развития рынка, выживают наиболее быстро ориентирующиеся и гибкие компании, идущие в ногу с производством новых технологий. В таких условиях высокая скорость разработки внутренних инструментов и экономия времени на автоматизации задач является важнейшим преимуществом для любой компании.

Скорость разработки на Python. Глядя на современные рейтинги популярности языков программирования, к примеру, TIOBE Index, в глаза бросается явное первенство языка программирования Python. Однако из-за относительно низкой скорости работы языка мнения о заслуженности первого места в рейтингах расходятся. Но главные преимущества языка Python – совсем не скорость работы программ, а скорость их разработки. Именно этого и не хватало современному рынку программного обеспечения. Благодаря лаконичности и гибкости языка, а также широкому сообществу и огромному количеству библиотек с исходным кодом, время, затраченное на решение задачи с помощью Python, занимает в среднем на 30% меньше в сравнении с Java и на 50% в сравнении с C++. Но скорость решения задачи – далеко не единственная метрика. Код на Python гораздо компактнее и лаконичнее, как следова-

тельно – легче в понимании и имеет гораздо более низкий порог входа, чем вышеупомянутые альтернативы [2].

Применимость языка Python. В кругах программистов бытует отличное сравнение языка Python со швейцарским ножом – данный язык позволяет решить практически любую проблему без необходимости подключения сторонних языков программирования и, как следствие, новых разработчиков. Особенно важен язык Python в сфере машинного обучения – он отлично подходит для создания сложных математических моделей, при этом удобных для понимания и поддержки. А применимость его как серверного языка и наличие огромного числа веб-фреймворков позволяет в сжатые сроки создать веб-приложение, постепенно проводя быстрый выпуск новых версий. Для бизнеса это делает удобным проверку концепций и создание минимально жизнеспособных продуктов, что позволяет оценить потенциал продукта без больших денежных и временных затрат. Данный фактор крайне важен в современной IT-сфере: гибкие методологии отлично сочетаются с гибким и лаконичным языком программирования [3].

Python как средство создания внутренних утилит. Исходя из вышеприведенных фактов, становится очевидной возможность применения Python при разработке не только потребительского ПО, но и внутренних утилит для нужд бизнеса. Компании используют HRM, CRM системы для учета сотрудников и клиентов, системы бухгалтерского учета, внутренние порталы для сотрудников. Все это с легкостью может быть создано в виде веб-приложения на языке программирования Python. Поскольку каждая компания имеет свои определенные потребности, гибкость языка как-никогда кстати. Кроме того, он занимает лидирующую позицию при работе с данными, поэтому так часто применяется для анализа и сбора данных, особенно из веб-страниц. Работа с Word, Excel, PDF или любым другим форматом может быть автоматизирована скриптами на Python. Недаром язык считается инструментальным: его знают не только профильные специалисты, но и современные тестировщики, системные администраторы и даже некоторые бухгалтеры.

Наглядно продемонстрировать популярность языка Python и его пользу для бизнеса может его использование мировыми корпорациями и лидерами рынка.

Uber – один из крупнейших сервисов такси и доставки в Европе и Америке. Они используют Python при разработке моделей машинного обучения, вычисляющих оптимальные пути. Кроме того, серверные микросервисы на Python используются для гибкого масштабирования серверов Uber и балансировки при высоких нагрузках.

Netflix – сервис стриминга фильмов и сериалов, один из гигантов медийной отрасли. Обработка потоковых данных и быстрая скорость доставки ПО стали для них решающим фактором при выборе языка Python как одного из средств разработки.

Instagram – крупнейшая социальная сеть. Команда разработчиков выбрала Python из-за простоты создания веб-приложений и удобного масштабирования системы. Кроме того, язык используется для создания моделей машинного обучения, генерирующих рекомендации для пользователей на основе их предпочтений.

Amazon – крупнейшая e-commerce платформа, использующая Python для интеграций со сторонними сервисами доставки, оплаты, а также, для генерирования отчетов и анализа статистических данных.

Google – технологический гигант и одноименная поисковая система. Огромное число внутренних библиотек и сервисов Google используют Python из-за высокой скорости доставки нового функционала и сокращения затрат на поддержку ПО. Немаловажно то, что поисковая система производит обновление базы сайтов с помощью веб-пауков, написанных на Python.

Spotify – сервис стриминга музыки и подкастов. Как и все современные сервисы стриминга, компания использует Python для генерации пользовательских предложений музыки на основе прослушанных композиций.

Meta – один из значительных лидеров в технологической сфере, владелец Facebook – крупнейшей социальной сети в мире. Команда разработчиков Meta имеет множество внутренних библиотек и технологий с открытым исходным кодом, написанных на Python и использующихся внутри компании [4].

Таким образом, основными параметрами, по которым выбирают язык программирования, является гибкость, масштабируемость и высокая скорость разработки.

Заключение. Язык Python является фаворитом в современной IT-сфере и все чаще выбирается бизнесом, как средство решения той или иной задачи. Полагаясь на статистику и внушительный опыт компаний, которые используют Python для внутренних нужд или при разработке продуктов, можно выделить следующие его преимущества: низкий порог входа разработчиков, быстрая доставка функционала, эффективная поддержка и масштабируемость сервисов, повсеместная применимость языка. Python позволяет уменьшить затраты и производить быстрое реагирование, выход на рынок.

Таким образом, практически любой процесс, который включает бизнес, может быть оптимизирован и автоматизирован с помощью Python. А высокая скорость разработки обусловила появление большого числа стартапов, сумевших вырасти в крупные компании за последние несколько лет.

Список литературы

1. 50 Crucial IT Statistics You Must Know [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://financesonline.com/it-statistics/>. – Дата доступа: 30.03.2022.
2. Language Productivity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.connellybarnes.com>. – Дата доступа: 01.04.2022.
3. Что можно делать с помощью Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://python-3.ru/page/chto-mozhno-delat-s-pomoshju-python>. – Дата доступа: 01.04.2022/
4. Trio Blog [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trio.dev/blog/companies-using-python>. – Дата доступа: 02.04.2022.

UDC 371.64/.69

PYTHON AS A PROGRAMMING LANGUAGE FOR BUSINESS OPTIMIZATION

Chopik A.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Karpovich D.V. - teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The IT sector has firmly established itself in the work of modern enterprises. The development of software and computing technology has led to the widespread automation of business processes, but automation always entails costs for the introduction of new technologies. Modern companies prefer the Python programming language in order to optimize costs and speed up development.

Keywords: programming language, process automation, business processes, Python.

КРИПТОВАЛЮТА, РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ

Шалупаев А. Д.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж», участник Национального детского технопарка
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Виничук О.Н., преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов, м.т.н*

Аннотация. На сегодняшний день мы стоим на пороге пятой информационной революции – введение технологий BlockChain в повседневную жизнь. В статье описываются принципы работы одной из технологий BlockChain – криптовалют (токенов), описывается их разработка и сферы применения.

Ключевые слова: криптовалюта, токен, BlockChain, распределенные системы, смарт-контракт

Введение. В данной статье описаны разработка BlockChain сетей, криптовалют и токенов и сферы их применения. Данная тема очень актуальна в наше время, в особенности в Республике Беларусь, так как Беларусь является первой страной легализовавшей операции с криптовалютами и первой страной, давшей юридическую силу смарт-контрактам. Поэтому на данный момент Республика Беларусь одна из лучших стран для развития и изучения технологий BlockChain.

BlockChain – выстроенная по определенным правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих определенную информацию. Связь между блоками обеспечивается не только нумерацией, но и тем, что каждый блок содержит хеш-сумму предыдущего блока. Изменение любой информации в блоке изменит его хеш-сумму. Чтобы соответствовать правилам построения цепочки, изменения хеш-суммы нужно будет записать в следующий блок, что вызовет изменения уже его собственной хеш-суммы.

Криптовалюта – учёт внутренних расчётных единиц, который обеспечивает децентрализованная сеть BlockChain (нет внутреннего или внешнего администратора или какого-либо его аналога), работающая в полностью автоматическом режиме. Сама по себе криптовалюта не имеет какой-либо материальной или электронной формы – это просто число, обозначающее количество данных расчётных единиц, которое записывается в BlockChain. Все криптовалюты имеют свой собственный BlockChain в который записываются транзакции (запись о переводе криптовалюты со счета на счет).

Токен – это единица учёта, не являющаяся криптовалютой, предназначенная для представления цифрового баланса в некотором активе. Токены представляют собой запись в сети BlockChain. Управление токеном реализуется с помощью смарт-контрактов. Получить доступ к токену можно через специальные приложения, которые используют схемы электронной подписи. Основная часть существующих на сегодняшний день токенов формируется на протоколе BlockChain от Ethereum в соответствии со стандартом ERC-20.

Смарт-контракт – программа, предназначенная для формирования, управления и предоставления информации о владении чем-либо. Чаще всего речь идет о смарт-контрактах в сети BlockChain. В более узком смысле под смарт-контрактом понимается набор функций и данных, находящихся в сети BlockChain.

Основная часть. Разработка криптовалюты это сложный процесс, который требует знания принципов работы криптовалют и опыт в программировании на таких языках как C++, Python, Java. Работа криптовалюты основана на технологии BlockChain, поэтому для её разработки необходимо разработать распределенную систему BlockChain.

BlockChain состоит из блоков, блок можно представить в виде JSON-объекта, рисунок 1.

Но так как каждый блок содержит хэш-сумму предыдущего блока, то в первый блок, который называется генозис-блок, мы запишем единицу.

```
def create_block(self, proof, previous_hash, transactions=[]):
    block = {
        "index": len(self.chain) + 1,
        "timestamp": str(datetime.datetime.now()),
        "transactions": transactions,
        "proof": proof,
        "previous_hash": previous_hash
    }
    self.chain.append(block)
    return block
```

Рисунок 1 – Представление технологии BlockChain

Для работы BlockChain необходимо реализовать Proof of Work (PoW). PoW – это майнинг криптовалюты, а именно поиск какого-то числа, которое сложно найти, но легко подтвердить что оно является верным. Это необходимо для безопасности BlockChain. Это число подбирается случайным образом, до тех пор, пока не найдется число, удовлетворяющее каким-то требованиям, например произведение этого числа на доказательство предыдущего блока должно иметь хэш-сумму оканчивающуюся на три нуля. Чем больше нулей, тем безопаснее криптовалюта, но тем дольше проходят транзакции по сети.

После идентификации BlockChain необходимо сделать его децентрализованным (распределенным), если разработка производится на языке программирования Python, то используйте библиотеку PySyncObj. PySyncObj позволяет синхронизировать класс на языке Python с другими компьютерами в сети.

Теперь BlockChain готов, в нем можно совершать транзакции, тем самым переводя криптовалюту со счета на счет. Но в блоки можно записывать не только переводы криптовалюты но и документы, например: документы о приобретении частной собственности или свидетельство о браке. Таким образом BlockChain поможет безопасно хранить документы, создаст новый способ заработка для граждан – майнинг криптовалюты, подтверждая блоки, в которых содержатся документы.

Токены сильно отличаются в разработке, но имеют практически те же функции, что и собственный BlockChain. Разработка токена менее ресурсоемкая чем разработка BlockChain, но при выпуске токена необходимо заплатить за Gas (комиссию сети). Токен работает на основе смарт-контрактов, смарт-контракты имеют большую сферу возможностей, но чаще всего их используют для выпуска токенов. Токен – это доказательство владения чем либо, например криптовалютой.

Разработка смарт-контрактов в основном ведется на языке программирования Solidity, но можно использовать Python при помощи таких библиотек как: web3.py, Ape, Brownie и другие.

Так же необходимо выбрать сеть, в которой будет развернут (добавлен в BlockChain). Самые популярные сети: Ethereum, Binance Smart Chain, Polygon и другие. В разных сетях разная комиссия за запуск смарт-контракта, самая дорогая комиссия в сети Ethereum, но у этой сети больше пользователей и больше людей будут пользоваться разработанным смарт-контрактом.

Смарт-контракты работают по принципу запрос-ответ, для взаимодействия со смарт-контрактом необходимо отправить запрос на адрес в сети BlockChain, где лежит данный смарт-контракт. В смарт-контрактах реализованы функции, которые вызываются, обрабатывая отправленную информацию, после чего смарт-контракт выдает ответ.

Смарт-контракты не уступают BlockChain в своих способностях, но смарт-контракты легче разработать и запустить их работу.

Заключение. В ходе написания статьи была изучена заданная предметная область, были получены более глубокие знания в работе технологий BlockChain и разработке криптовалют и смарт-контрактов.

Итогом работы является закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков, что помогает развить аналитическое мышление и повышает опыт решения логических задач.

UDC 004.75

CRYPTOCURRENCY, DEVELOPMENT AND APPLICATION

Шалунаев А. Д.

*Educational Institution «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics»
branch «Minsk Radio Engineering College»
Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific adviser: Vinichuk O. N., teacher of the first category of disciplines of general
professional and special cycles, m.t.s*

Annotation. At the moment we are on the verge of the fifth information revolution — the introduction of BlockChain technologies into everyday life. The article describes the principles of operation of one of the BlockChain technologies – cryptocurrencies (tokens), describes their development and scope.

Keywords: cryptocurrency, token, BlockChain, distributed systems, smart-contract

СОВРЕМЕННЫЕ ПЛАТФОРМЫ. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ В УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ

Шарамет П.А., Ярмолич Т.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ручаевская Е.Г. – канд. пед. наук, доцент, преподаватель высшей категории
дисциплин естественно-математического цикла*

Аннотация. Moodle – одна из самых популярных платформ электронного обучения. Использование системы электронного обучения, далее SEO Moodle в учебной практике по технологии обработки информации на персональном компьютере, далее ПК позволяет преподавателю организовать электронное обучение для учащихся с помощью встроенного редактора: создавать лекции, опросы, задания, тесты изображения, видео и аудиофайлы и т.д.

Ключевые слова: SEO Moodle, электронное обучение, плагины

Введение. На сегодня Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – одна из самых популярных платформ электронного обучения. Она переведена более чем на 100 языков, и ею пользуются крупные университеты во всем мире. SEO Moodle активно внедряется и в учебный процесс в Минском радиотехническом колледже, далее колледже, а именно, в учебной практике по технологии обработки информации на ПК. Это позволяет учащимся не использовать различные съемные накопители, такие как, например, USB-флеш-накопители; экономить время и деньги, а также позволяет учащимся выполнять задания в удаленном режиме, предоставляя выполненные задания преподавателю, дистанционно. При проведении учебной практики по технологии обработки информации на ПК преподавателем создан отдельный курс для конкретной специальности, в нашем случае для специальности «Проектирование и производство радиоэлектронных средств» и подгруппы, что очень удобно т. к. данная практика предполагает деление группы на подгруппы, что позволяет создавать гибкую траекторию обучения (рисунок 1).

Основная часть. Эффективность применения таких интерактивных методов обучения, как SEO Moodle на учебной практике по технологии обработки информации на ПК может быть подтверждена, на наш взгляд, такими результатами, как: повышение качества обучения учащихся, что доказывается результатами текущей аттестации; увеличением количества учащихся опрошенных в течение занятия; повышением количества учащихся, выражающих готовность к ответу; повышением количества учащихся, имеющих положительную мотивацию к обучению [1]. Практическое использование интерактивных методов обучения, таких как SEO Moodle позволяет также констатировать, что: учащиеся с удовольствием посещают занятия по практике; приобретают навыки самостоятельной работы; создается психологически благоприятная атмосфера сотрудничества, творчества в образовательном процессе, влияющая на развитие познавательной активности учащихся и эффективности усвоения ими изучаемого материала. Можно констатировать, что одной из важнейших задач обучения в SEO Moodle является воспитание сознательного отношения учащихся к овладению теоретическими и практическими знаниями и навыками, привитие им привычки к интеллектуальному труду.

Без самостоятельной работы учащихся невозможно не только овладение любой дисциплиной, но и формирование будущего специалиста как профессионала.

СЭО Мои курсы Русский (ru) Ручаевская Елена Геннадьевна

УППОИИПК (ПиПРЭС-2)(МРК)

Участники

Оценки

В начало

Личный кабинет

Календарь

Личные файлы

Банк контента

Мои курсы

Инф (Ручаевская Е.Г.) (МРК)

Сис ПО (МРК)

Учебная практика по технологиям обработки информации на ПК (ПиПРЭС) (Ручаевская Е.Г.) (МРК)

В начало / Мои курсы / УППОИИПК (ПиПРЭС-2)(МРК)

Объявление для гр. 0K9191. 25.02.22 ПР1 высылается по расписанию 4-6 пары, не позже 19.00. 26.02.22 задание Сноски_указание_редактор формул. Файл Евгений Онегин высылается по расписанию 2-4 пары не позже 15.00.

Темы и сроки выполнения заданий в аудитории

Темы и сроки выполнения заданий в аудитории

Отметить как пройденное

Темы и сроки выполнения заданий в аудитории

Темы и сроки выполнения заданий в аудитории

Отметить как пройденное

MS WORD

3. Создание и редактирование диаграмм

4 Вставка рисунков_чертежей

5 Слияние документов

6. Macros Word

MS Excel

MathCAD

CoreIDRAW

Adobe Photoshop

Рисунок 1 – Задания для выполнения на учебной практике «Технология обработки информации на ПК»

Современные платформы, интерактивные методы обучения и соответствующие образовательные ресурсы стремительно развиваются с одновременным использованием различных средств предоставления информации, представляющих совокупность приемов, методов, способов, средств сбора, накопления, обработки, хранения, передачи различной информации в условиях интерактивного взаимодействия пользователя, а в нашем случае учащегося с образовательной средой такой как СЭО Moodle, реализующей различные возможности [2].

Внедрение платформы электронного обучения Moodle в учебную практику по технологии обработки информации на ПК построена на системном, компетентностном и личностно-ориентированном подходах и на наш взгляд, результативна. Применение этой платформы будет обеспечивать эффективную подготовку выпускника колледжа, конкурентоспособного специалиста в области применения инфо коммуникационных технологий.

Считаем, что основным критерием профессионализма учащегося колледжа является способность к продуктивно-творческой профессиональной самореализации в высокотехнологичных информационно-образовательных средах.

Заключение. Профессиональная компетентность выпускника колледжа, будущего специалиста представляет собой интегрированную систему универсальных и профессиональ-

ных компетенций; определяет его социальную значимость, востребованность на рынке труда, мобильность и устойчивость к изменениям социально-экономических условий [2].

Список литературы

1. *Интерактивные методы обучения усвоения учебного материала учащимися / Ручаевская Е. Г. // Актуальные вопросы профессионального образования = Actual issues of professional education: материалы III Международной научно-практической конференции (Республика Беларусь, г. Минск, 1–2 октября 2020 г.) / редкол. : С. Н. Анжуда [и др.]. – Минск: БГУИР, 2020. – С. 257-259. Научное электронное издание ISBN 978-985-543-593-9*

2. *Pedagogical conditions for the introduction of multimedia technologies in the educational process / Ручаевская Е.Г., Анжуда С.Н. // Innovations in publishing, printing and multimedia technologies: scientific reports ISPC Lithuania, Kaunas, 19.04.2018 – P. 5-12. ISSN 2029-4638.*

UDC 681.3

MODERN PLATFORMS. INTERACTIVE METHODS OF TEACHING IN EDUCATIONAL PRACTICE ON INFORMATION PROCESSING TECHNOLOGY ON A PERSONAL COMPUTER

Sharamet P.A., Yarmolich T.S.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
branch "Minsk Radio Engineering College",*

Minsk, Republic of Belarus

Ruchaevskaia E.G. – PhD, assistant professor, teacher of the highest category of disciplines of the natural

Annotation. Moodle is one of the most popular e-learning platforms. Using the e-learning system, then SEO Moodle in the educational practice "Information processing on a personal computer", then the PC allows the teacher to organize e-learning for students using the built-in editor: create lectures, surveys, assignments, image tests, video and audio files etc.

Keywords. SEO Moodle, eLearning, plugins.

УДК 004.4'236

ВОСПИТАНИЕ ЧЕРЕЗ ИСКУССТВО: МИНИ-САЙТ О М. САВИЦКОМ

Шепелевич З.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Шумчик Ф.С. – канд. филол. наук, доцент

Аннотация. Использование тематических мини-сайтов об известных деятелях белорусского народа – эффективное средство в воспитании патриотизма подрастающего поколения. Для этих целей разработан мини-сайт о выдающемся художнике М. Савицком. Сайт включает в себя 2 страницы. Весь сайт выполнен в стиле минимализма. Для комфортного восприятия страниц сайта преобладает голубой и синий оттенки, используется анимация основных картин художника.

Ключевые слова: мини-сайт, HTML, CSS, JS, блоки <div>, position, border-radius, анимация, transition-duration, display, flex-direction, flex, декорирование.

Введение. Богатство нации заключается не столько в ее экономических и природных ресурсах, сколько в ее будущем поколении, от её детей и молодежи, которые будут создавать будущее страны. Сегодняшние дети в будущем будут определять судьбу нашей Родины. Поэтому остается актуальным в нашем государстве воспитание сильной, здоровой и интеллектуальной молодежи. Взрослые обязаны направлять молодежь в нужном направлении. Молодежь страны – это ее сила. У них есть безграничные запасы энергии, воли, способностей, рвения и энтузиазма, и они способны сформировать судьбу нации. Задача современного образования – воспитать у подрастающего поколения любовь к своей истории, гордость за свой народ [1].

Выбор данной темы обусловлен прежде всего необходимостью в год исторической памяти, которым объявлен 2022 год, акцентировать внимание на воспитание патриотизма наших юных граждан средствами информационных технологий.

Основная часть. Использование тематических мини-сайтов о выдающихся деятелях белорусского народа – самое эффективное средство в воспитательной работе учителей с учащимися общеобразовательных учреждений образования.

В последнее время приобрело модную тенденцию изготовление мини-сайтов, чаще всего содержащих несколько страниц. Мини-сайт – это своего рода виртуальная визитная карточка на определенную тему. Небольшой сайт с информацией позволяет получить яркое, эмоциональное представление о теме, содержание которой надолго остается в памяти подростков, а у некоторых вызывает в дальнейшем неподражаемый интерес к более глубокому знакомству с содержательной стороной темы.

Исходя из выше сказанного, мы разработали сайт о Михаиле Андреевиче Савицком, выдающемся художнике, уроженце Беларуси, о человеке, чье имя неразрывно связано с главными трагедиями нашей земли XX века – Второй мировой войной и Чернобыльской трагедией.

Сайт может использоваться в качестве информационного материала для изучения учащимися младших классов истории и искусства нашей Родины. Также сайт можно дополнить информацией по необходимости. Сайт может использоваться всеми группами пользователей без ограничений.

Создавая сайт, мы провели анализ существующих аналогов. Наиболее достойными, как мы считаем, являются следующие аналоги сайта:

- < <https://nlb.by/content/projects/virtual/ispoved-muzhestva-i-lyubvi/>;
- < Биография героя Беларуси художника Михаила Савицкого (hvali.by);
- < Михаил Савицкий (problr.by);
- < Ужасы концлагерей на картинах М.А. Савицкого (Минск. Музей ВОВ): aldusku – ЖЖ (livejournal.com).

Данные аналоги несут информацию о М. Савицком. Каждый сайт раскрывает великого художника с разных сторон. Некоторые рассказывают о Михаиле Савицком во время Великой Отечественной войны, о его нахождении в концентрационном лагере. Другие о поздней деятельности Мастера, третьи широко раскрывают творчество белорусского художника.

Так или иначе, все выше перечисленные сайты направлены на всесторонний охват деятельности М. Савицкого в определенный период его жизни и творчества, предназначены прежде всего для «взрослой» публики, в некоторой степени сложны в понимании и восприятии представителями подрастающего поколения. Наша цель – создать сайт для учащихся общеобразовательных учреждений образования, который не был бы перегружен информативно, имел бы понятный и легко доступный интерфейс.

Наш сайт имеет свои фишки, которые выгодно отличают его от аналогов. Например, всплывающая кнопка наверх, мягкая цветовая палитра, применение анимации.

Сайт включает в себя 2 страницы, переход на которые осуществляется с помощью меню. Весь сайт выполнен в стиле минимализма. Для комфортного восприятия страниц сайта преобладает голубой и синий оттенки.

Главная страница сайта содержит 6 основных блоков, помогающих раскрыть тему и рассказать о знаменитом белорусском художнике М. Савицком.

Первый блок (шапка) описывает часть меню, которая, помимо HTML и CSS, содержит JS-файл. Блок включает в себя логотип (картинка кисточки, т.к. сайт о художнике), декорированную надпись «Михаил Савицкий» и кнопку «Меню», представленную типичной картинкой «бургера». Сам блок для придания стиля имеет заливку голубого цвета. Именно в данной кнопке мы используем JS для повышения функциональности сайта. Мы используем несколько блоков <div> для создания кастомизации и меню [2].

Второй блок представляет собой блок с фото (на фото изображен сам Михаил Савицкий, рисующий картину), на котором в фигуре написан декорированный текст. Текст представлен двумя абзацами с разным декорированием (стилем). Мы выравниваем текст по центру, относительно фигуры, задаем ему стиль. Также с помощью position в CSS файле задаем нам нужное положение относительно картинки и фигуры. То же проделываем с фигурой. Фигура имеет заливку светло-голубого оттенка. Данный блок вводит нас в тему сайта (Михаил Савицкий) и знакомит с ней. Этот блок использует HTML и CSS файлы (рисунок 1).

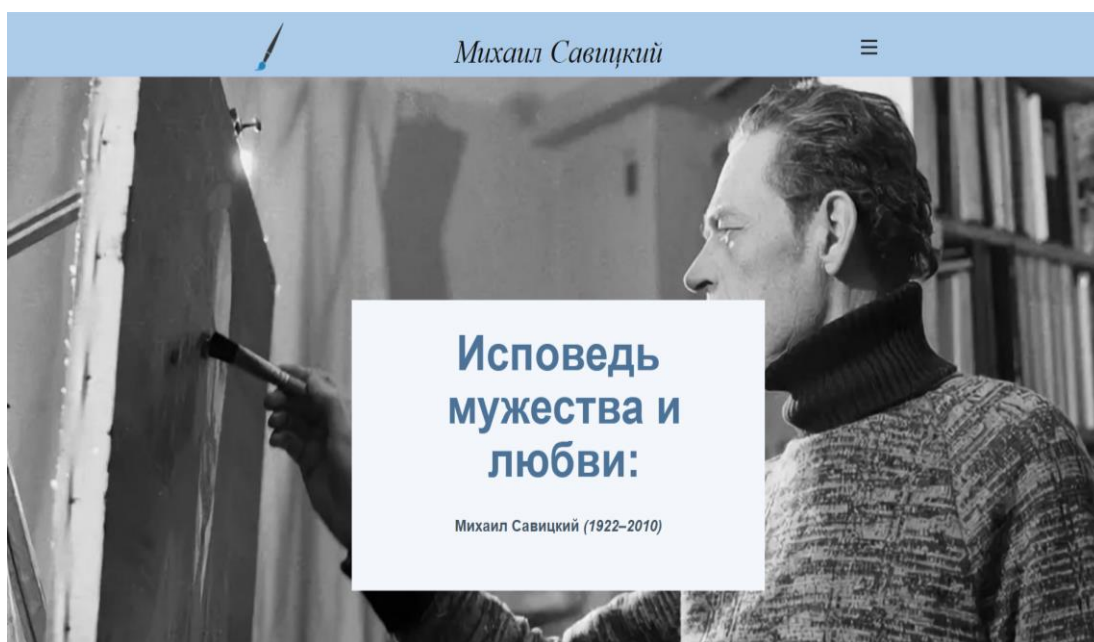


Рисунок 1 – Тематический блок сайта

Третий блок представляет собой абзацы <p> с текстом, которые повествуют о самом художнике Михаиле Савицком, что и представлено в заголовке данного блока (которое имеет

текст “О художнике”, декорированный в синие оттенки) Задаем отступы и стиль тексту. Для декорирования используем круги сине-голубых оттенков. Для их создания используем border-radius (скругление углов блока). Уменьшаем прозрачность кругов для хорошего восприятия. Этот блок использует HTML и CSS-файлы (рисунок 2).

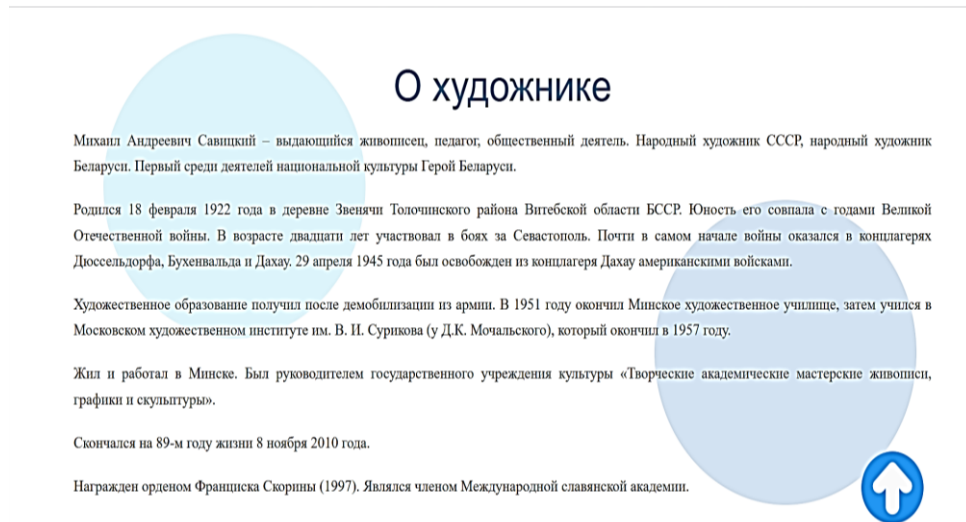


Рисунок 2 – Блок о художнике М. Савицком

Четвёртый блок представляет собой абзац слева и картинку справа. Тема блока – знаменитая серия картин Михаила Савицкого «**Цифры на сердце**». Вставляем картинку по образцу второго абзаца, редактируя позицию и отступы. То же самое проделываем с текстом. Картинка представляет собой фотографию самой знаменитой картины цикла «**Цифры на сердце**» с одноименным названием. Текст повествует о истории создания серии, о попадании Михаила Савицкого в концентрационный лагерь. Этот блок использует HTML и CSS-файлы (рисунок 3).

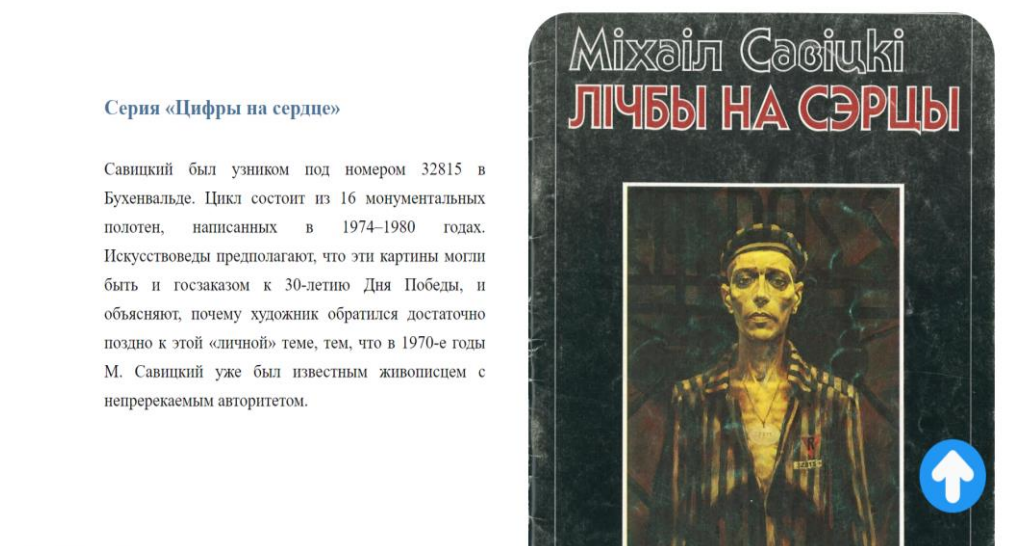


Рисунок 3 – Блок о серии картин художника

Пятый блок под названием “Основные работы” (название прописывается абзацем, с применением стилей, блок выполнен в голубо-синих оттенках) представляет собой анимацию перемещения картинок, которые представлены основными работами (самыми знаменитыми) художника Михаила Савицкого. Тут мы используем transition-duration, display, flex-

direction, flex и другие свойства редактирования и создания анимации. Здесь мы также используем JS для работы этой анимации. Анимация позволяет нам перелистывать картины, нажимая на кнопки-стрелочки, которые представлены картинками в файле images. Этот блок использует HTML, JS, CSS-файлы (рисунок 4).

Основные работы



Рисунок 4 – Блок «Основные работы»

Шестой блок (подвал) включает себя текст и блок с фигурой. Этот текст осведомляет про создателя сайта. Текст декорирован. Сам блок имеет серую заливку, для поддержания общего стиля сайта.

Отдельно от блоков идет ссылка “НАВЕРХ”, представленная стрелкой-картинкой. Картинка в виде голубой стрелочки поддерживает общий стиль сайта, выполненный в голубо-синих тонах. Для ее анимации используем JS и якоря HTML. Для декорирования данной кнопки-стрелочки мы используем CSS-файл.

Вторая страница представлена текстом и картинкой по аналогии с четвертым абзацем первой (главной) страницы. Для её написания используется HTML, CSS-файлы. Она также содержит картинку, на которой представлена художественная галерея Михаила Савицкого, расположенная в городе Минске, однако уже без скругления углов, для различия в декорировании. Страница и блок несут информацию о художественной галерее Михаила Савицкого. Информация представлена абзацами и заголовком, которые также декорируются в сине-голубых оттенках для поддержания общего стиля сайта (рисунок 5).



Рисунок 5 – Вторая страница сайта

Также отдельно идет блок с «МЕНЮ», представленный блоком с серой заливкой. Блок имеет ссылки-заголовки страниц, нажимая на которые, мы может перемещаться между страницами. Блок имеет типичный «крестик» для его закрытия. Для работы данной кнопки-крестика мы используем анимацию JS. Также анимацию мы используем в ссылках-заголовках для придания функциональности сайта, его разнообразия и удобства для пользователя. Данный блок также использует HTML, JS, CSS-файлы (рисунок 6).



Рисунок 6 – Блок «Меню»

Стилевое оформление сайта использует минимализм в декорировании текста, для удобства чтения и усваивания текста пользователем. Также сайт содержит качественную, проверенную, актуальную информацию, которая представлена в доступной для пользователя форме.

Весь сайт выполнен в сине-голубой палитре, так как именно этот цвет благоприятно действует на нервную систему человека, успокаивает его, приятен глазу человека.

Заключение. Сайт содержит свой неповторимый стиль, прост в использовании и понятен прежде всего учащимся младших классов, что позволяет его использовать в образовательном процессе учреждений общего среднего образования.

Список литературы

1. Программа непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи на 2021-2025 гг. (Утверждено постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 31.12.2020 № 312).
2. Квинт, Игорь. Создаем сайты с помощью HTML, XHTML и CSS на 100%. – / И. Квинт. – 2-е издание, СПб.: Питер, 2012 – 448 с.

UDC 004.4'236

EDUCATION THROUGH ART: A MINI-SITE ABOUT M. SAVITSKY

Shepelevich Z. V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics affiliate
Minsk Radioengineering College,
Minsk, Republic of Belarus*

Shumchik F.S. – PhD, associate professor

Annotation. The use of thematic mini-sites about famous figures of the Belarusian people is an effective tool in fostering patriotism of the younger generation. For this purpose, a mini-site about the outstanding artist M. Savitsky was developed. It consists of two pages. The whole site is made in the style of minimalism. For a comfortable perception of the site pages dominated by blue and blue shades, used the animation of the main paintings of the artist.

Keywords: mini-site, HTML, CSS, JS, <div> blocks, position, border-radius, animation, transition-duration, display, flex-direction, flex, decorating.

СЕКЦИЯ 2
«ЭЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ»

СОЗДАНИЕ ПЛАТЫ ЧАСОВ В ALTIUM DESIGNER

Акатьев Н. А., Кизилов А. В.

*ГБПОУ Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности.
Россия, Республика Башкортостан, Г. Уфа, ул. Генерала Горбатова, 11*

*Научный руководитель: Альметова Л. И. – преподаватель кафедры
Компьютерные Системы и Комплексы*

Аннотация. Благодаря САПР Altium Designer мы реализовали макетную плату часов.

Ключевые слова: Система автоматизированного проектирования (САПР), Altium Designer, PCB файл, gerber-файл

Введение. В наше время создание и проектирование печатных плат не обходится без использования знаний и навыков работы в САПР (система автоматизированного проектирования).

Существуют огромное количество различных программ, позволяющих решить эту задачу. Но выбор пал на Altium designer, так как её перечень функционала нас удовлетворяет, а также интерфейс показался нам более понятным: стоит отметить, что любое изменение в проекте будет моментально отображаться на печатной плате и 3D модели. Приведем небольшую информацию о программе.

Altium Designer – это комплексная система автоматизированного проектирования (САПР) радиоэлектронных средств, разработанная австралийской компанией Altium, впервые выпущенная в 2005 году. Она позволяет реализовывать проекты электронных средств на уровне схемы или программного кода с последующей передачей информации проектировщику печатной платы.

Почему же мы выбрали именно часы? Поскольку часы являются неотъемлемой частью жизни каждого человека, позволяющая фиксировать непрерывный поток времени. Данное устройство простое, а также достаточен для представления принципа проектирования и функционала САПР.

Цель: Создание чертежа печатной платы в Altium Designer. Получение gerber-файла проекта.

Задачи:

1. Изучение интерфейса Altium designer
2. Составление принципиальной схемы часов
3. Создание файла PCB
4. Расположение элементов согласно схеме монтажа
5. Трассировка печатной платы
6. Создание gerber-файла

Практическая значимость: Обучение принципам работы в САПР, получение файлов печатной платы для её изготовления и сборки в учебных заведениях.

Объект исследования: Altium Designer.

Предмет исследования: Процесс создания печатных плат.

Практическая часть

1. Создание печатной платы начинается с нового проекта: в одном проекте заключается весь перечень файлов, необходимых для определения и изготовления печатной платы. Мы создали проект в Altium designer (рисунок 1).

2. Далее в дерево проектов отображается наш проект, он пока пустой. Добавляем новый файл-схему (рисунок 2). Теперь приступаем за создание принципиальной схемы устройства (рисунок 3).

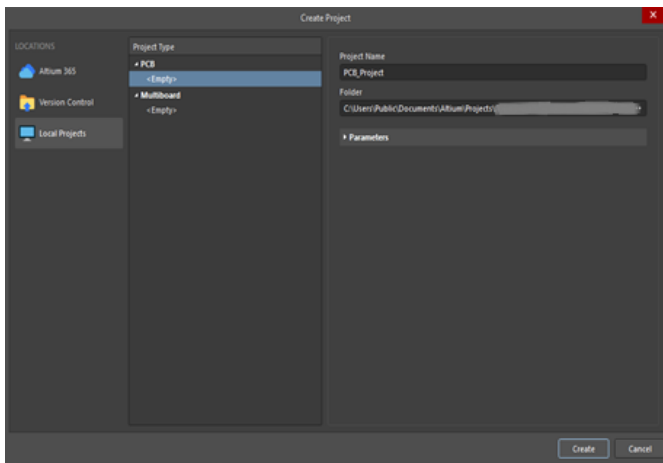


Рисунок 1 – Окно создания нового проекта

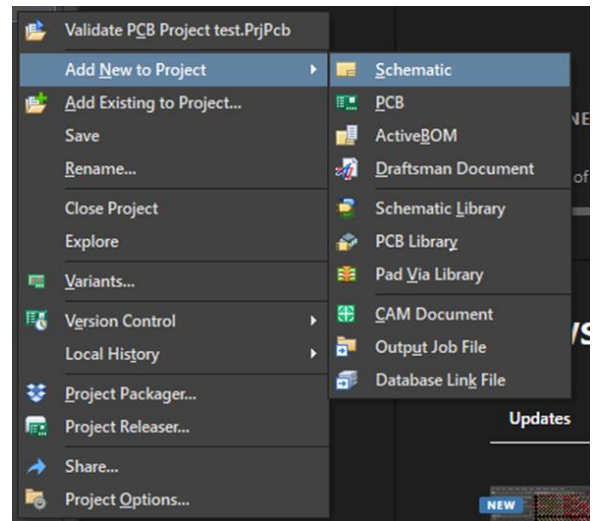


Рисунок 2 – Добавление файлов в проект

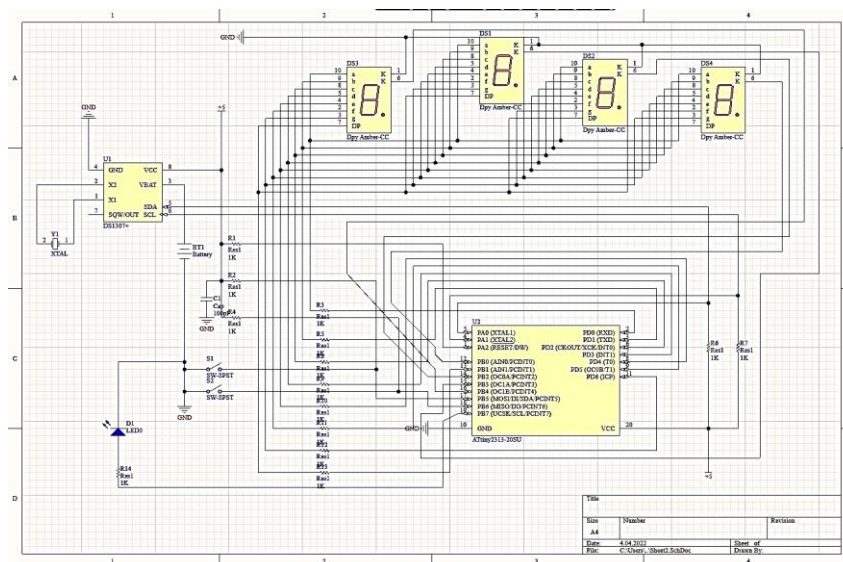


Рисунок 3 – Принципиальная схема часов

4. Созданную принципиальную схему необходимо отправить в редактор плат. Создаем файл PCB (рисунок 4) и передаем проектные данные из Schematic-файла.

5. Размещаем все элементы схемы на плате (рисунок 5).

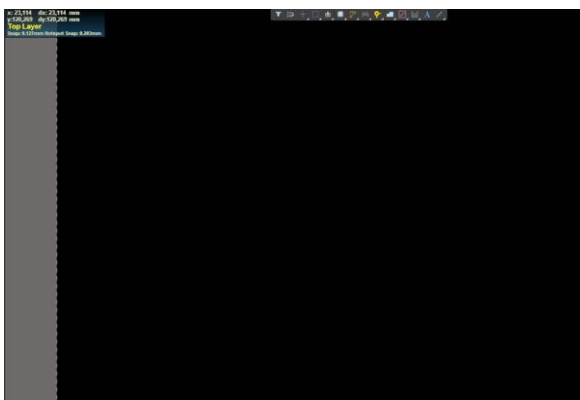


Рисунок 4 – Файл PCB

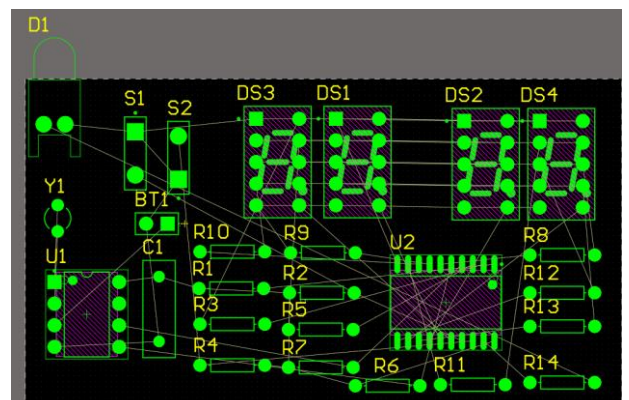


Рисунок 5 – Размещение компонентов на плате

6. С помощью авто трассировки прокладываем дорожки на печатной плате (рисунок 6).

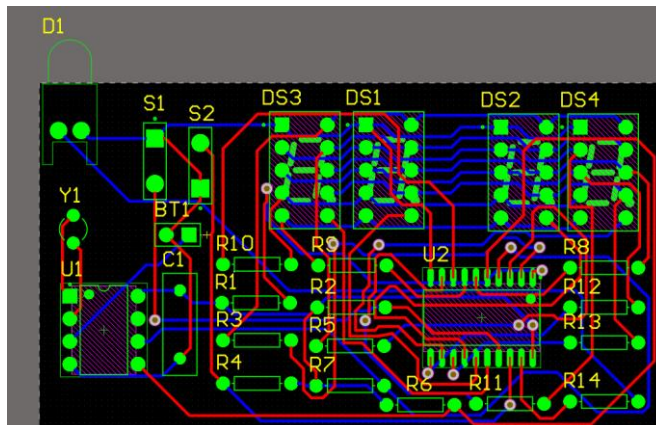
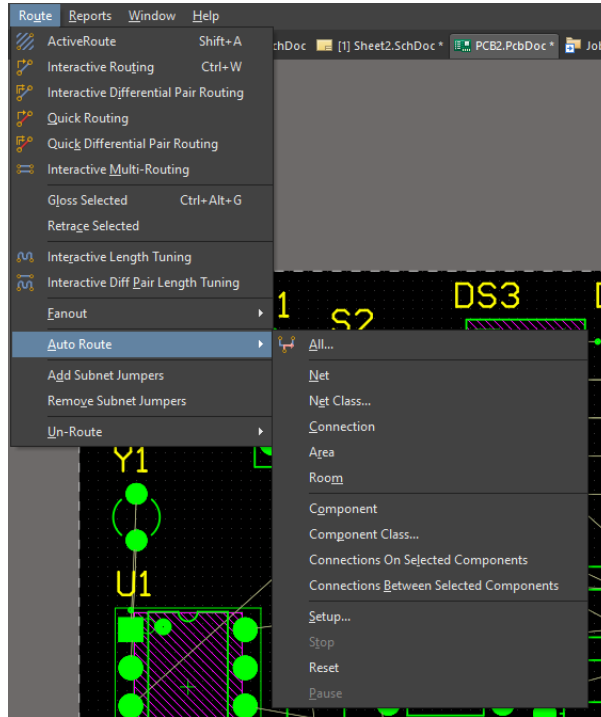


Рисунок 6 – Трассировка печатной платы

Получаем готовую печатную плату часов (рисунок 7). После всех этих действий мы можем сформировать gerber-файлы, которые можно отправить на производство.

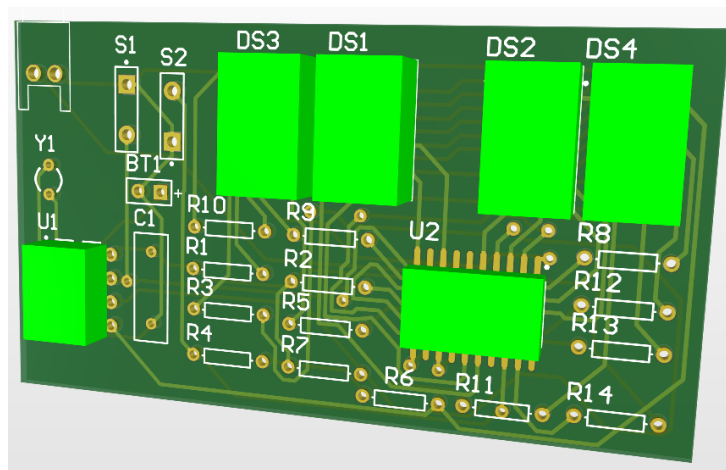


Рисунок 7 – 3D модель печатной платы

Заключение. В процессе исследования мы научились разрабатывать принципиальные схемы и PCB в Altium Designer, пользуясь основным функционалом данной САПР, создали печатную плату часов и выходную документацию для нее, необходимую для рассмотрения, изготовления и сборки платы.

Список литературы

1. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств. [2009] Сабунин.
2. Проектирование и технология печатных плат [2005] Пирогова.

CREATING A CLOCK BOARD IN ALTIUM DESIGNER

Akatiev N. A., Kizilov A. V.

*Ufa College of Radio Electronics, Telecommunications and Security. Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa,
General Gorbатов str.,11*

Scientific supervisor: Lecturer of the Department of Computer Systems and Complexes Almetova L.I.

Annotation. Using the Altium Designer CADS, we have implemented a clock layout board

Keywords: Computer-aided design system (CADS), Altium Disigner, PCB file, gerber file

УДК 621.3.014.8

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЯВЛЕНИЯ РЕЗОНАНСА В ПАРАЛЛЕЛЬНОМ КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ

Басай А.С., Грудский Е.А.

Учреждение образования «Белорусский Государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Молчан Л.В. – преподаватель высшей категории дисциплин
общепрофессионального цикла

Аннотация. Разработка электронного устройства, позволяющего исследовать резонанс токов в параллельном колебательном контуре. Известно, что резонанс, происходящий в параллельном колебательном контуре, возникает при его подключении к источнику напряжения, частота которого совпадает с резонансной частотой контура. Для практической реализации резонансного контура предложена схема с генератором частот с мостом Вина.

Ключевые слова: реактивное сопротивление, частота резонанса, резонансный контур, емкость, индуктивность.

Электрическая цепь переменного тока, в которой имеются индуктивность и емкость, может служить колебательным контуром, в котором возникает процесс колебаний электрической энергии. При этом энергия будет совершать переход из индуктивности в емкость и обратно. Явление резонанса токов широко применяется в радиоэлектронике, в виде различных фильтров. Применение таких фильтров является, например, основным способом настройки приемника на определенную волну.

Основное применение резонанса токов в радиотехнике — создание большого сопротивления для тока определенной частоты в ламповых генераторах и усилителях высокой частоты. В электротехнике резонанс токов используется с целью достижения высокого коэффициента мощности нагрузок, обладающих значительными индуктивными и емкостными составляющими.

Например, установки компенсации реактивной мощности (КРМ) представляют собой конденсаторы, подключаемые параллельно обмоткам асинхронных двигателей и трансформаторов, работающих под нагрузкой ниже номинальной. К таким решениям прибегают с целью достижения резонанса токов, чтобы реактивная энергия циркулировала между конденсаторами и оборудованием, а не между оборудованием и сетью; чтобы сеть отдавала энергию только тогда, когда оборудование нагружено и потребляет активную мощность. Резонанс токов наблюдается в таких цепях, где индуктивность и емкость соединены параллельно (рисунок 1).

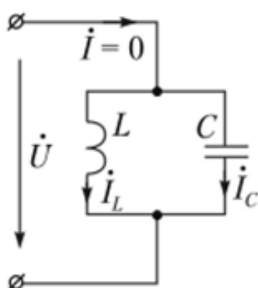


Рисунок 1 – Схема резонансного контура с параллельным подключением индуктивности и емкости

Явление заключается в протекании токов большой величины между конденсатором и катушкой, при нулевом токе в неразветвленной части цепи. Это объясняется тем, что при достижении резонансной частоты полное сопротивление цепи Z возрастает. В точке резонанса достигается максимальное полное сопротивление Z , после чего одно из реактивных со-

противлений увеличивается, а другое снижается в зависимости от того растет или снижается частота источника. Это наглядно отображено на графике (рисунок 2) [1]:

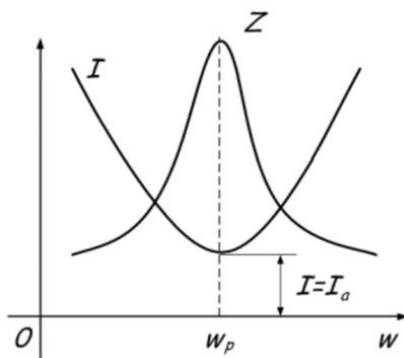


Рисунок 2 – График изменения тока в зависимости от сопротивления цепи

Параллельный резонансный контур представляет собой для тока I бесконечно большое сопротивление и электрическая энергия в контур от источника не поступает. Однако внутри контура протекают токи I_C и I_L , и происходит процесс непрерывного обмена энергией внутри контура. Эта энергия переходит из индуктивности в емкость и обратно. Так как между реактивными проводимостями b_C и b_L и частотой источника имеется прямая зависимость, то изменяя значения емкости C или индуктивности L , можно изменять частоту колебаний электрической энергии и тока в контуре, т. е. осуществлять настройку резонансного контура на требуемую частоту [2].

Формула частоты резонанса токов (1) имеет следующий вид:

$$\omega_p = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \sqrt{\frac{\frac{L}{C} - R_1^2}{\frac{L}{C} - R_2^2}}, \quad (1)$$

где R_1 – активное сопротивление катушки индуктивности,

R_2 – активное сопротивление конденсатора.

Резонансная частота зависит не только от параметров колебательного контура, но и от активных сопротивлений в его ветвях. Если бы в ветвях, в которых включены индуктивность и емкость (рис.1), не было активного сопротивления (то есть мы имели бы дело с идеальными катушкой и конденсатором), процесс колебания энергии между катушкой и конденсатором продолжался бы бесконечно долго, т. е. в контуре возникли бы незатухающие колебания энергии и токов I_C и I_L .

Однако реальные катушки индуктивности и конденсаторы имеют активное сопротивление (на обкладках конденсатора и проводе катушки), поэтому всегда поглощают электрическую энергию. Вследствие этого, в реальный контур при резонансе токов поступает от источника некоторая электрическая энергия и по неразветвленной части цепи протекает ток I .

В процессе изучения электротехники вопрос резонанса в цепях переменного тока является достаточно сложным для восприятия многими учащимися. Для демонстрации явления резонанса токов спроектировано электронное устройство, которое позволит наглядно представить механизм возникновения резонанса и его последствия.

В качестве элементов резонансного контура были выбраны значения параметров катушки индуктивности и конденсатора, не вступающие в резонанс при частоте, подаваемой блоком питания из розетки (50–60 Гц). Для того, чтобы можно было обеспечить возникновение резонанса, было принято решение собрать генератор частот с мостом Вина. Также был добавлен двуполярный источник питания вместо однополярного для оптимальной работы схемы и создания необходимых значений. Предварительно схема конструируемого устройства была создана на основе ПО Multisim (рисунок 3). Данное программное обеспечение поз-

воляет интерактивно разрабатывать и моделировать электронные схемы. На основе анализа результатов симуляции работы схемы можно до момента сборки устройства, определить корректность работы схемы и скорректировать ошибки.

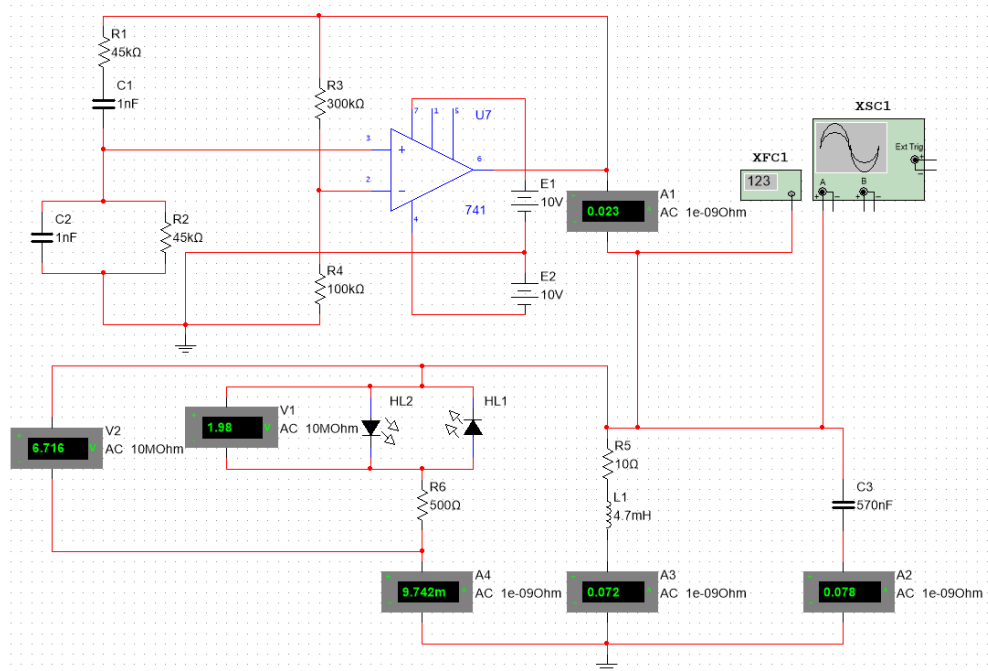


Рисунок 3 – Принципиальная схема генератора с мостом Вина и ОУ и резонансного контура

От источника двуполярного питания E1, E2 ток идёт на среднюю точку схемы и входы (7,4 – питание и земля соответственно) операционного усилителя (в последующем – ОУ, микросхема КР140УД708), где генерируется гармоничный (синусоидальный сигнал), выходящий на контакте 6, после чего разветвляется.

Часть сигнала уходит в участок цепи с мостом Вина, состоящий из двух фильтров частот C1, R1; C2, R2 и делителя напряжения R3, R4, пропускающих частоту, регулируемую значениями сопротивлений на резисторах R1, R2, в то время как остальные частоты проходят вновь на мост Вина, усиливаясь, пока не станут равными значению, которые выходят из ОУ. Далее частоты подаются на не инвертирующий и инвертирующий входы (3, 2 соответственно), после чего усиливаются в ОУ, проходя дальше, либо фильтруются повторно.

Амперметр A1 показывает выходной ток ОУ, а после него установлен частотомер, фиксирующий выходную частоту ОУ (рисунок 4).

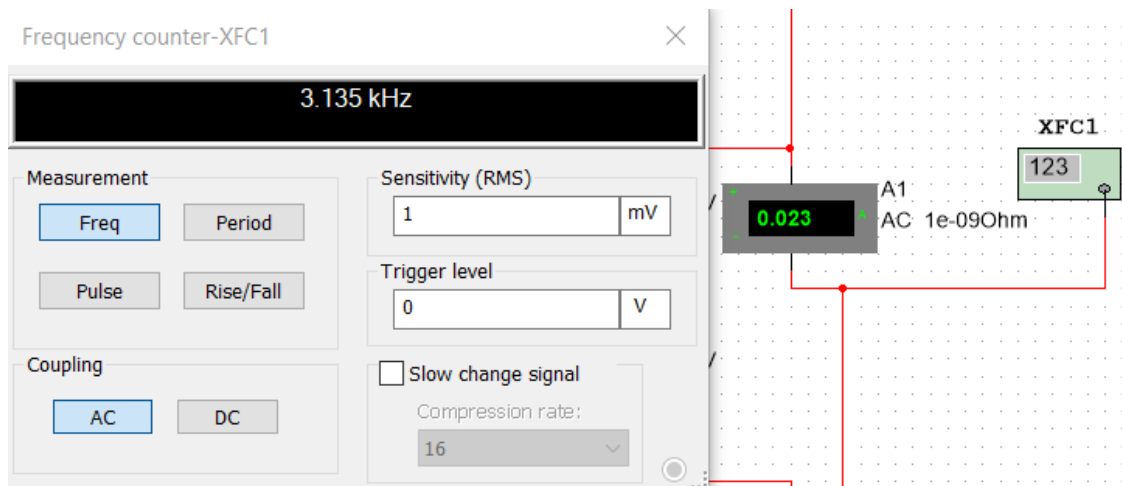


Рисунок 4 – Измерения частотомера

Далее переменный ток следует на резонансный контур (рисунок 5).

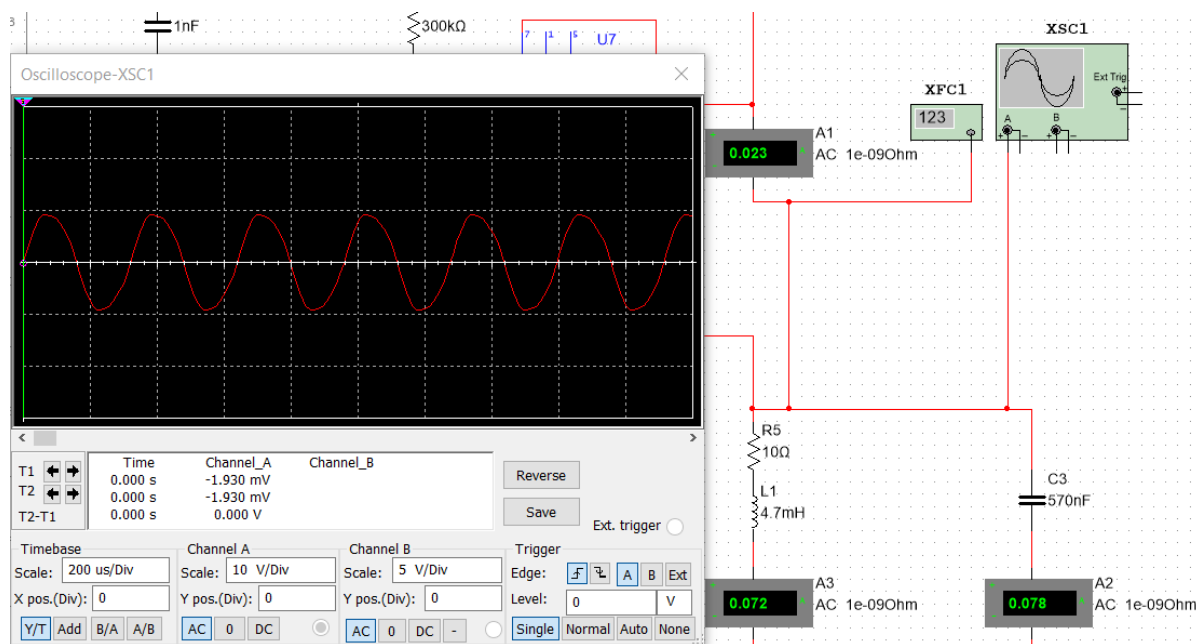


Рисунок 5 – Осциллограмма переменного тока на параллельном соединении катушки и конденсатора

Ток разветвляется в резонансный контур и на ветвь с активной нагрузкой. В резонансном контуре происходит взаимозаряд катушкой индуктивности L1 (R5 – сопротивление катушки) конденсатора C3 и наоборот, во время заряда происходит преобразование тока в магнитный поток и обратно в поток электронов. При наличии резонансной частоты сопротивление в резонансном контуре минимально, из-за чего ток возрастает (амперметры A2, A3).

Контур с активной нагрузкой R6, имеет меньший ток, чем выходной ток ОУ, и напряжение, не превышающее напряжения источника питания. Для наглядности перед R6 были поставлены противонаправленные светодиоды, которые выступают в роли индикатора параметров изменения значений напряжений и тока на резонансном контуре.

После анализа результатов работы разработанной схемы и некоторой ее корректировки, было собрано портативное устройство, позволяющее наглядно демонстрировать явление резонанса тока.

Практически вся силовая электротехника использует колебательный контур. Также он необходима для настройки работы телевизора, емкостного генератора, сварочного аппарата, радиоприемника, её применяет технология «согласование» антенн телевидения, где нужно выбрать узкий диапазон частот некоторых используемых волн. Схема RLC может быть использована в качестве полосового, режекторного фильтра, для датчиков для распределения нижних или верхних частот [4].

Резонанс тока может проявиться во многих случаях. Но где-то от него стараются избавиться, а где-то – наоборот, прибегают к его использованию. Несмотря на то, что в большинстве случаев резонанс оказывает пагубное воздействие на приборы, у этого явления есть не менее значимые возможности для практического применения.

Список литературы

1. Что такое резонанс токов // Сам электрик [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://samelectrik.ru/chto-takoe-rezonans-tokov-i-napryazhenij.html>. Дата доступа : 30.03.2022
2. Резонанс напряжений и резонанс токов. Электротехника // Сайт об электротехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://electrono.ru/peremenniy-tok/56-rezonans-napryazhenij-i-rezonans-tokov>. Дата доступа : 02.04.2022
3. Применение резонанса напряжений и резонанса токов // Школа для электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/1860-primeneniye-rezonansa-napryazhenij-i.html>. Дата доступа : 02.04.2022
4. Макаров, Д. Резонанс переменного электрического тока // Заметки электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.asutpp.ru/rezonans-peremennogo-elektricheskogo-toka.html>. Дата доступа : 02.04.2022

UDK 621.3.014.8

DEVICE FOR STUDYING THE PHENOMENON OF RESONANCE IN A PARALLEL OSCILLATORY CIRCUIT

Basai A.S., Grudski E.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk RadioEngineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Molchan L.V. – teacher of the highest category of disciplines of the general professional cycle

Annotation. Development of an electronic device that makes it possible to investigate the resonance of currents in a parallel oscillatory circuit. It is known that the resonance that occurs in a parallel oscillatory circuit occurs when it is connected to a voltage source, the frequency of which coincides with the resonant frequency of the circuit. For the practical implementation of the resonant circuit, a circuit with a frequency generator with a Wien bridge is proposed.

Keywords: reactance, resonance frequency, resonant circuit, capacitance, inductance.

БЛОК С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ПОВОРОТНО-ОТКИДНОГО МЕХАНИЗМА ОТКРЫТИЯ ОКОН

Бондарь Р.О.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Сидорович Т.И. – преподаватель высшей категории дисциплин специального цикла

Аннотация. В данной статье будет рассмотрен блок с дистанционным управлением для поворотно-откидного механизма открытия окон, который позволяет дистанционно управлять окном, что необходимо для своевременного проветривания помещения.

Ключевые слова: микроконтроллер, дистанционное управление.

Введение. Блок с дистанционным управлением для поворотно-откидного механизма открытия окон предназначен для своевременного проветривания помещения. Устройство можно использовать, как и в домашних целях, так и в общественных местах. Блок не требует постоянного присутствия человека, конструкция способна выдержать сильный поток ветра при открытом положении окна. Несколько устройств могут работать в паре, для большей эффективности. *Пример: есть какое-то помещение, у которого большая площадь и окна расположены так, что при одновременном открытии их появляется сквозняк. Чтобы этого избежать можно использовать устройство в паре и настроить их так, чтобы в одно время было открыто первое окно, а в другое время второе.* Такой способ проветривания более эффективный так как он позволяет избежать сквозняк и за меньшее время проветрить большую площадь помещения.

Так же с телефона можно установить определенную программу, по которой окно будет работать. Устройство никаким образом не может сломать окно, так как оно следит за положением ручки и окна и понимает, как ему нужно действовать в той или иной ситуации. При какой-либо ошибке на телефон придет уведомление. При нестабильной работе интернета или долговременном отсутствии его, устройство понимает, в каком оно положении, если это положение открытое, то устройство закрывает окно.

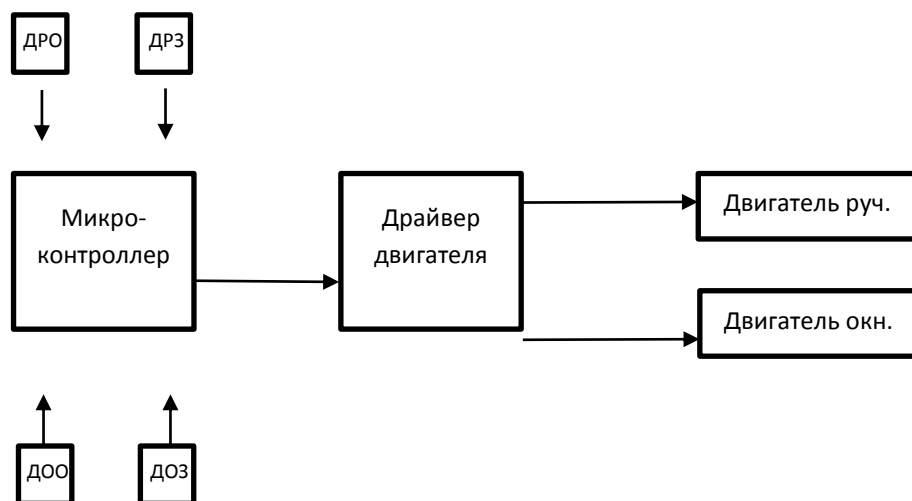
Устройство имеет компактные размеры, крепится на штатные места ручки, то есть не изменяется конструкция окна, само проворачивает ручку, что необходимо для безопасности.

Основная часть. За работу устройства отвечает программируемый микроконтроллер ESP8266, который подключается к сети и работает по протоколу MQTT – упрощённый сетевой протокол, работающий поверх TCP/IP, ориентированный для обмена сообщениями между устройствами по принципу издатель-подписчик. Данный микроконтроллер подключается к интернету по средствам Wi-Fi и управляется с телефона с любой точки планеты (при подключении телефона и микроконтроллера к Интернету).

Когда микроконтроллер получает какую-либо команду (открыть/закрыть окно), первоочередно происходит проверка в каком положении находится окно. Данная проверка выполняется за счет четырех датчиков (ДРО – датчик ручка открыта, ДЗО – датчик ручка закрыта, ДОО – датчик окно открыто, ДОЗ – датчик окно закрыто), которые подключены к микроконтроллеру. Если окно закрыто активны датчики ДРЗ и ДОЗ, если окно открыто активны датчики ДРО и ДОО.

Если приходит команда открыть окно и активны датчики ДРЗ и ДОЗ, то микроконтроллер понимает, что окно закрыто и отправляет сигнал на двигатель ручки через драйвер двигателя, который в свою очередь усиливает его. Когда микроконтроллер получает сигнал с датчика ДРО, двигатель ручки останавливается и начинается процесс открытия створки окна.

Когда окно открыто, на микроконтроллер приходит сигнал с датчика ДОО, двигатель останавливается и пользователю приходит уведомление о открытии окна.



При получении команды закрыть окно происходит проверка и все процессы, описанные выше, в обратном порядке. То есть закрывается сначала окно, а затем ручка.

Заключение. Представлен блок с дистанционным управлением для поворотно-откидного механизма открытия окон, рассмотрен принцип работы, условия эксплуатации и его достоинства.

Список литературы

- 1 Протокол MQTT: концептуальное погружение [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/463669/> - Дата доступа: 19.03.2022
- 2 Знакомство с недорогим и функциональным микроконтроллером ESP8266: прошивка и пример использования [Электронный ресурс] <https://tproger.ru/articles/about-esp8266/> - Дата доступа: 19.03.2022

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ КУРАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ

Гурский А.К. , Воронько Б.Ю.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ручаевская Е.Г. – канд. пед. наук, доцент, преподаватель высшей категории
дисциплин естественно-математического цикла.*

*Авхимович И.В., председатель цикловой комиссии «Программируемые мобильные системы», преподаватель
высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Развитие информационных технологий дает новые возможности куратору учебной группы, далее группы для организации учебного процесса в Минском радиотехническом колледже, далее колледже и эффективного взаимодействия всех его участников: куратора, группы, учащихся и родителей. Одним из инструментов такого взаимодействия является создание и ведение электронного журнала для контроля и успеваемости учащихся.

Ключевые слова: электронный журнал куратора, базы данных, поля, записи

Введение. Электронный документооборот должен обеспечить, на наш взгляд, снижение административной нагрузки на куратора. Кроме того, различные системы электронных журналов могут поддерживать и другие функции, например, электронные портфолио учащихся, новостные ленты, чаты, социальные сети и так далее. Ведение электронного журнала куратора оптимально для повышения контроля и прозрачности успеваемости и учащихся, и что очень важно, для реализации возможности информирования родителей в электронном виде [2].

Электронный журнал дает возможность куратору индивидуально настроить многие аспекты работы. Идея замены журнала куратора на электронный, реализуется в колледже куратором группы 1К9291. Необходимо заметить, что практически отсутствуют бесплатные готовые решения для ведения электронных журналов. Считаем, что внедрение электронного журнала куратора будет способствовать улучшению дисциплины в целом, т. к. основной целью является осуществление родителями учащихся контроля успеваемости и посещаемости учебных занятий удаленно посредством интернета [2].

Основная часть. На первом курсе в колледже, далее колледже в дисциплине информатика при изучении темы «Системы управления базами данных», далее СУБД, изучали создание различных БД в MS Access с использованием множества структур данных, ограниченной целостности и операций манипулирования данными. Научились создавать записи – группы связанных между собой элементов данных (совокупность логически связанных полей).

При создании электронного журнала куратора для контроля успеваемости учебной группы 1К9291 применили реляционную БД, поскольку она обладает преимуществом по отношению к другим БД, в реляционной БД есть наглядность и понятность для пользователя табличной структуры; строится на основе нескольких таблиц, связанных между собой. В электронном журнале куратора создали БД, заполнив соответствующие Поля – основные элементы структуры БД и Записи, содержащие информацию об объектах, состоящую из таблиц: учащиеся, преподаватели, пропуски, средние баллы, дисциплины (рисунок 1).

| Код | Фамилия | Имя | Отчество | Форма обуч | Щелкните для добавления |
|-----|--------------|------------|---------------|------------|-------------------------|
| 1 | Абанович | Злата | Игоревна | бюджет | |
| 2 | Абрамович | Элина | Игоревна | бюджет | |
| 3 | Бибанаев | Андрей | Сергеевич | бюджет | |
| 4 | Бремшмидт | Глеб | Витальевич | платная | |
| 5 | Бутько | Владислав | Павлович | бюджет | |
| 6 | Волков | Александр | Валерьевич | бюджет | |
| 7 | Воронько | Бодан | Юрьевич | бюджет | |
| 8 | Гурский | Артур | Казимирович | бюджет | |
| 9 | Дедушкевич | Татьяна | Викторовна | платная | |
| 10 | Жигалко | Тимур | Витальевич | платная | |
| 11 | Жуков | Захар | Олегович | бюджет | |
| 12 | Катович | Дарья | Владимировна | бюджет | |
| 13 | Козлова | Маргарита | Дмитриевна | бюджет | |
| 14 | Крыжановская | Ксения | Павловна | платная | |
| 15 | Лабыш | Ирина | Вячеславовна | бюджет | |
| 16 | Макаренко | Мария | Юрьевна | бюджет | |
| 17 | Моисеева | Анна | Алексеевна | бюджет | |
| 18 | Мурыгин | Никита | Вадимович | бюджет | |
| 19 | Мыслицкий | Виталий | Викторович | бюджет | |
| 20 | Нестеренко | Константин | Сергеевич | бюджет | |
| 21 | Пиманова | Полина | Андреевна | бюджет | |
| 22 | Плавсюк | Даниил | Денисович | бюджет | |
| 23 | Полецук | Екатерина | Сергеевна | бюджет | |
| 24 | Протацки | Никита | Сергеевич | бюджет | |
| 25 | Санюк | Вадим | Александрович | бюджет | |
| 26 | Чуйко | Кирилл | Александрович | бюджет | |
| 27 | Щербанов | Ян | Павлович | бюджет | |
| 28 | Юрков | Алексей | Олегович | бюджет | |
| № | | | | | |

Рисунок 1 – Таблица электронного журнала куратора

На рисунке представлена таблица Преподаватели (рисунок 2):

| Код | Фамилия | Имя | Отчество | Предмет |
|-----|--------------|-----------|---------------|---|
| 1 | Докуци | Валентина | Григорьевна | белорусский язык, белорусская литература |
| 2 | Самсонова | Татьяна | Анатольевна | русский язык, русская литература |
| 3 | Кузнецова | Наталья | Борисовна | иностраннй язык 1 подгруппа |
| 4 | Клемято | Елена | Фёдоровна | иностраннй язык 2 подгруппа |
| 5 | Нестеренко | Светлана | Мартиновна | иностраннй язык 3 подгруппа |
| 6 | Курсевич | Светлана | Ростиславовна | история Белоруси, всемирная история, общест |
| 7 | Ричко | Наталья | Демьяновна | математика |
| 8 | Ручаевская | Елена | Генадьевна | информатика 1 подгруппа |
| 9 | Сукало | Светлана | Ивановна | информатика 2 подгруппа |
| 10 | Комяк | Елена | Николаевна | физика |
| 11 | Храмович | Елена | Минаевна | астрономия, физика |
| 12 | Бутрим | Лидия | Степановна | химия |
| 13 | Курьянович | Ольга | Васильевна | биология |
| 14 | Кувшинникова | Надежда | Валентиновна | география |
| 15 | Дукмасова | Ирина | Владимировна | черчение |
| 16 | Колтуновский | Сергей | Васильевич | физкультура юноши |
| 17 | Черкас | Дарья | Юрьевна | физкультура девушки |
| 18 | Авдеенко | Людмила | Степановна | физкультура СМГ |
| 19 | Примарко | Владимир | Петрович | допризывная подготовка |
| 20 | Дорохов | Валерий | Андрианович | медицинская подготовка |
| № | | | | |

Рисунок 2 – Таблица преподаватели

На рисунке представлена таблица общие средние баллы (рисунок 3).

| Код | Фамилия | Имя | Общий средний бал | Щелкните для добавления |
|-----|--------------|------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | Абанович | Элата | 7,75 | |
| 2 | Абрамович | Элина | 8,73 | |
| 3 | Бибанаев | Андрей | 6,75 | |
| 4 | Бремшmidt | Глеб | 7,06 | |
| 5 | Буцько | Владислав | 7,69 | |
| 6 | Волков | Александр | 8,38 | |
| 7 | Воронько | Бодан | 7,5 | |
| 8 | Гурский | Артур | 8,31 | |
| 9 | Дедушкевич | Татьяна | 7,13 | |
| 10 | Жигалко | Тимур | 8,19 | |
| 11 | Жуков | Захар | 7,69 | |
| 12 | Катович | Дарья | 7,75 | |
| 13 | Козлова | Маргарита | 7,47 | |
| 14 | Крыжановская | Ксения | 7,5 | |
| 15 | Лабыш | Ирина | 8,38 | |
| 16 | Макаренко | Мария | 8,06 | |
| 17 | Моисеева | Анна | 8,36 | |
| 18 | Мурыгин | Никита | 8,75 | |
| 19 | Мыслицкий | Виталий | 7,44 | |
| 20 | Нестеренко | Константин | 8,69 | |
| 21 | Пиманова | Полина | 8,13 | |
| 22 | Плавсюк | Даниил | 7,31 | |
| 23 | Полещук | Екатерина | 8,19 | |
| 24 | Протацiк | Никита | 8,13 | |
| 25 | Санок | Вадим | 6,88 | |
| 26 | Чуйко | Кирилл | 8,06 | |
| 27 | Щербаков | Ян | 8,38 | |
| 28 | Юрков | Алексей | 7,73 | |
| 29 | Группа | 1к9291 | 7,87 | |

Рисунок 3 – Таблица общие средние баллы

Для сведения и информирования родителей учащихся ежемесячно куратором группы осуществляется рассылка электронного журнала посредством электронной почты, а в перспективе будет осуществляться посредством Google сервиса. Также планируется создание программных модулей, реализуемых при помощи СУБД MySQL.

Заключение. При изучении в информатике темы системы управления базами данных приобрели практические навыки по созданию БД в MS Access. Научились создавать таблицы с необходимыми Полями и Записями, что позволяет родителям учащихся в любое время не только контролировать успеваемость и посещаемость занятий, но и своевременно реагировать на сложившуюся ситуацию: выяснить причины отсутствия или снижения успеваемости.

Электронный журнал куратора для контроля успеваемости учебной группы вызывает, на наш взгляд, огромный интерес у родителей учащихся колледжа. Родители чаще связываются с куратором, интересуются успехами ребенка. Электронный журнал куратора является хорошим средством для своевременной диагностики и профилактики успеваемости учащихся.

Список литературы

1. Электронное обучение. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронное_обучение. – Дата доступа: 14.03.2022.
2. Жук, М.Г., Лохницкий, И.А. Электронный журнал успеваемости учащихся колледже. Технологии информатизации и управления : сб. науч. ст. Вып. 2. – Минск, 2011. – С.161-163.

UDC 004(075.3=161.1)

CURATOR'S ELECTRONIC JOURNAL FOR CONTROL STUDY GROUP

Gursky A.K, Voronko B.Y.
Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
branch "Minsk Radio Engineering College",

Minsk, Republic of Belarus

Ruchaevskaia E.G. – PhD, assistant professor, teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle

Avhimovich I.V., Chairman of the cycle commission "Programmable mobile systems", teacher of the highest category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The development of information technology gives new opportunities to the curator of the study group, then the group for organizing the educational process at the Minsk Radio Engineering College, then the college and the effective interaction of all its participants: the curator, the group, students and parents. One of the tools for such interaction is the creation and maintenance of an electronic journal for monitoring and student progress.

Keywords. Keywords: curator's electronic journal, databases, fields, records

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ

Жук Д.М.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» филиал «Минский радиотехнический колледж», участник национального детского технопарка
г. Минск, Республика Беларусь*

Научные руководители: Андрейчук А.О. – преподаватель второй категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов цикловой комиссии «Программируемые мобильные системы» Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» филиала «Минский радиотехнический колледж», магистр техники и технологий;

Сицко В.А. – ассистент кафедры информационных систем и технологий Института информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук.

Аннотация. Использование средств мониторинга и управления помогает планировать модернизацию и развитие ИТ-инфраструктуры, существенно снизить количество трудоемких ручных операций по настройке пользовательских рабочих мест, сократить затраты на обслуживание и поддержку информационной системы, а также повысить надежность предоставления сервисов. Система мониторинга и управления объектами - система, которая помогает дистанционно отслеживать выполнение работы или считывать данные прибора и управлять им.

Ключевые слова: удаленный мониторинг, ESP32, микроконтроллер, MQTT

Введение. С каждым годом необходимость в автоматизации процессов возрастает. В связи с развитием технологий возрастает и травмоопасность. В следствии чего системы мониторинга и управления объектом становятся необходима как никогда.

Система мониторинга и управления довольно распространена и пользуется большой популярностью на различных предприятиях, где может пострадать человек или где необходима автоматизация монотонного или опасного процесса.

Актуальность данного проекта заключается в усовершенствовании удобств человека и обыденных систем при помощи современных технологий. К примеру, с разработанной системой можно отслеживать, когда было обнаружено движение в вашем доме и насколько там шумно. Также есть возможность мониторинга систем компьютера таких, как процессор, оперативная память и так далее.

Основная часть. Целью выбранной темы проекта, является разработка проект с мониторингом систем с помощью протокола MQTT.

При разработке данного проекта необходимо было решить следующие задачи:

- изучить принцип работы микроконтроллера ESP32;
- ознакомиться с протоколом MQTT;
- разработать проект на микроконтроллере ESP32;
- применить протокол MQTT;
- реализовать мониторинг систем с использованием протокола MQTT.

ESP32 – микроконтроллер с низким энергопотреблением и интегрированным Wi-Fi и Bluetooth контроллерами и антеннами. Мы программировали микроконтроллер на языке C++ и библиотекой Arduino. Пример микроконтроллера представлен на рисунке 1.

MQTT – это легкий, компактный и открытый протокол обмена данными созданный для передачи данных на удалённых локациях, где требуется небольшой размер кода и есть ограничения по пропускной способности канала.

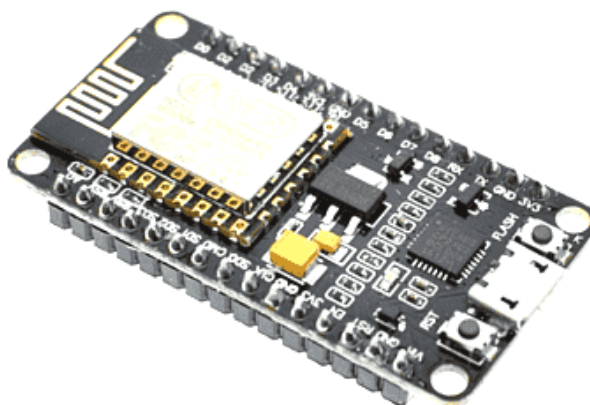


Рисунок 1 – Микроконтроллер ESP32

Обмен сообщениями в протоколе MQTT осуществляется между клиентом (client), который может быть издателем или подписчиком (publisher/subscriber) сообщений, и брокером (broker) сообщений (Mosquitto MQTT).

В ходе работы использовалась среда разработки Visual Studio Code.

Для работы с библиотеками Arduino был использован плагин PlatformIO. Visual Studio Code была выбрана из-за удобства в использовании и широкого функционала.

NODE RED один из сервисов который также был использован при разработке проекта. Данный сервис предоставляет возможность схемами и графиками отобразить информацию из топиков сервера рисунок 2.

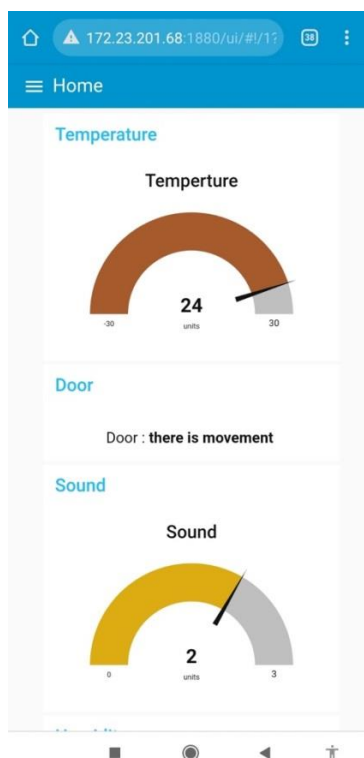


Рисунок 2 – Пример NODE RED

Для разработки проекта были использованы следующие компоненты:

- микроконтроллер ESP32;
- ИК датчик АМ312;
- звуковой усилитель МАХ9814.

В данном проекте использовано несколько датчиков:

–АМ312– данный датчик был использован для обнаружения движения в доме во время отсутствия хозяев. Сам датчик работает по принципу считывания инфракрасного излучения. При обнаружении данного излучения датчик отправляет данные в микроконтроллер, который вскоре отправляет их на сервер;

–МАХ9814 – микрофонный усилитель. Данный модуль может преобразовывать звуковой сигнал в цифры и после чего передать их. Принцип работы заключается в определении уровня зашумлённости помещения.

Подключение датчиков не составило особого труда, что позволит в будущем при поломке легко заменять их. Данный фактор является главным для большинства людей. При наличии таких же датчиков их замена происходит за считанные минуты. На рисунке 3 представлена схема подключения датчика движения и датчика звука к микроконтроллеру esp32.

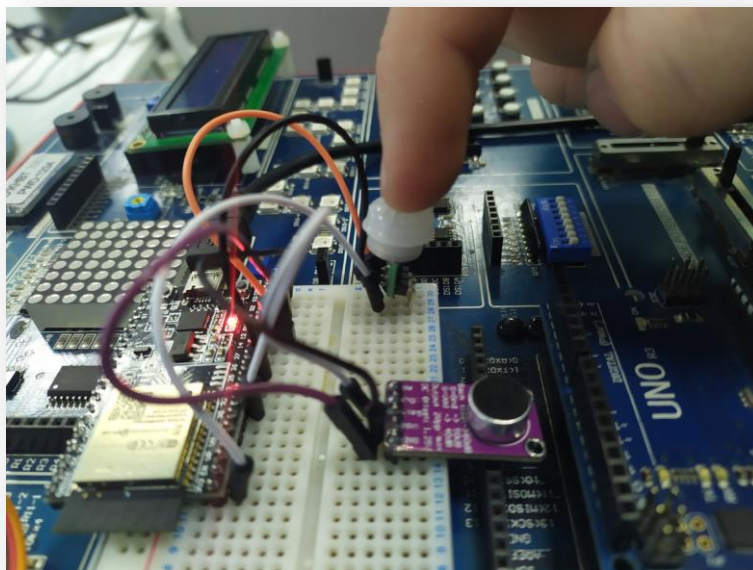


Рисунок 3 – Схема подключения датчика движения и датчика звука

Заключение. В заключении можно сказать, что все поставленные задачи были выполнены. В ходе работы кроме микроконтроллера и датчиков были задействованы: сервис Node Red, для написания программы по мониторингу компьютера - python, мобильное приложение MQTT Dashboard, MQTT fx - для проверки публикаций. Также хотелось бы отметить, что данный проект разработан и активно используется на сегодняшний день.

Список литературы

1. Лутц, М. Телеграмм бот на Python, "Программирование на Python" / Марк Лутц, "Символ-плюс", Санкт-Петербург - 2011 г.
2. Срини, Дж."Разработка чат-ботов и разговорных интерфейсов" / Джанарсанам Срини, ДМК Пресс, Москва - 2019 г

UDC 004.773.2

MONITORING AND REMOTE OBJECT CONTROL SYSTEM

Zhuk D.M.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College", a member of the national children's technopark
Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific advisers: Andreichuk A.O. – teacher of the second category of disciplines of general professional and special cycles of the cycle commission "Programmable mobile systems" of the educational institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College", Master of Engineering and Technology;*

Sitsko V.A. – Assistant of the Department of Information Systems and Technologies of the Institute of Information Technologies of the Educational Establishment "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics", Master of Technical Sciences.

Annotation. The use of monitoring and management tools helps to plan the modernization and development of the IT infrastructure, significantly reduce the number of labor-intensive manual operations for setting up user workstations, reduce the cost of maintaining and supporting the information system, and improve the reliability of the provision of services. Object monitoring and control system – a system that helps to remotely monitor the performance of work or read instrument data and control it.

Keywords: remote monitoring, ESP32, microcontroller, MQTT

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ

Иванькович М.С., Столяр И.В.

*Учреждение образования «Белорусский Государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»*

г. Минск, Республика Беларусь

*Научный руководитель: Молчан Л.В. – преподаватель высшей категории
дисциплин общепрофессионального цикла*

Аннотация. Разработка экспериментального устройства, позволяющего формировать резонансную частоту в последовательном колебательном контуре. Резонанс, происходящий в последовательном колебательном контуре, возникает при совпадении частоты источника напряжения с частотой колебательного контура. Предложена разработка устройства, позволяющего формировать резонансную частоту контура на основе генератора Вина.

Ключевые слова: реактивное сопротивление, частота резонанса, резонансный контур, емкость, индуктивность, коэффициент мощности, мост Вина

Резонанс напряжений возникает в цепях переменного тока с последовательным соединением в цепи конденсатора и катушки индуктивности (рисунок 1).

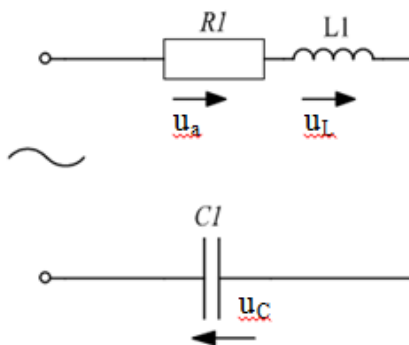


Рисунок 1 – Схема резонансного контура

Такое соединение индуктивности и емкости формирует колебательный контур, в котором может возникнуть резонанс напряжений при определенном условии. Этим условием является равенство реактивных сопротивлений катушки X_L и конденсатора X_C . При резонансе напряжений амплитуда колебаний резко возрастает. То есть происходит резкий всплеск напряжений на этих элементах. Это может вызвать разрушение элементов электрической цепи.

Резонанс может также возникнуть, если частота вынужденных колебаний ω_0 совпадет с собственной частотой колебательного контура $\omega_{рез}$ (1):

$$\omega_{рез} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \omega_0 \quad (1)$$

где L – индуктивность катушки,
 C – емкость конденсатора

На основе этой формулы можно определить частоту $f_{рез}$ (2):

$$f_{рез} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (2)$$

Из формул (2) и (3) видно, что частота колебательного контура зависит непосредственно от параметров самого контура L и C . При резонансе полное сопротивление цепи Z будет

минимальным и равно активному сопротивлению, так как в силу противоположности действий реактивных элементов, алгебраическая сумма их сопротивлений будет равна нулю.

В соответствии с законом Ома получается, что ток резонанса становится максимальным. Напряжения на катушке U_L и на конденсаторе U_C при резонансе равны, так как их сопротивления равны (3):

$$U_L = IX_L = IX_C = U_C \quad (3)$$

Это равенство и определяет название явления в последовательном контуре «Резонанс напряжений». Так как U_L и U_C равны по величине и находятся в противофазе, то полное напряжение цепи равно активному напряжению U_a , то есть $U = U_a$ (рисунок 1). При резонансе напряжений напряжения на элементах U_L и U_C могут оказаться больше, чем входное напряжение цепи U .

Классическим примером применения резонанса колебательных контуров является настройка радиоприёмника на частоту соответствующей радиостанции. В качестве рабочего элемента настроечного узла используется конденсатор с регулируемой ёмкостью. Вращение ручки настройки изменяет ёмкость конденсатора, а значит и резонансную частоту контура. В момент совпадения резонансной частоты с рабочей частотой какой-либо радиостанции возникает резонанс напряжений, в результате которого резко возрастает амплитуда колебаний принятой радиоприёмником частоты. Специальные фильтры отделяют эти колебания от несущих радиочастот, а усилители усиливают полученные сигналы. В динамике появляются звуки, генерируемые передатчиком радиостанции. Резонанс можно увидеть и в фильтрах частот, например: полосовой фильтр и заграждающий фильтр [1].

Резонанс представляет собой интересное физическое явление. Для практической реализации резонансного контура было решено разработать схему и собрать опытную установку для изучения механизма возникновения резонанса напряжений.

В самом начале проекта было принято решение сделать установку, которая питалась бы от 220 В при частоте сети 50 Гц, то есть от розетки. Но это было экономически не выгодно. Сложности возникли в соотношении оптимальных параметров элементов, их количества и стоимости. После анализа имеющихся схем, которые могли бы лечь в основу разработки устройства, их конструктива и рабочих параметров, было решено собрать генератор частот на основе моста Вина (рисунок 2).

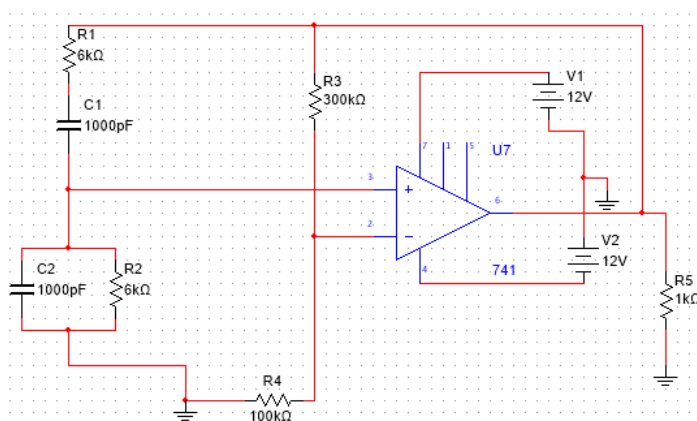


Рисунок 2 – Генератор моста Вина

Полный мост Вина включает в себя две половины. Левая половина – элементы C_1 , R_1 , C_2 , R_2 , правая – элементы R_3 , R_4 . Частотно-зависимой (избирательной) является левая половина, и ее коэффициент передачи (частотная характеристика) $K\omega$ целиком определяет избирательные свойства моста Вина. Коэффициент передачи правой половины постоянен (не зависит от частоты), так как определяется только резисторами R_3 , R_4 .

Если величины сопротивлений R_1 , R_2 , а также ёмкости C_1 , C_2 не слишком сильно разнятся, то такая цепь имеет сглаженный квазирезонанс, то есть коэффициент передачи напряжения от правого по схеме вывода R_1 (входной сигнал) в точку соединения R_2 , C_1 , C_2 (выходной сигнал) имеет максимум на некоторой частоте [2].

При равенствах

$$\begin{aligned} R_1 &= R_2 = R \\ C_1 &= C_2 = C \end{aligned}$$

частота квазирезонанса равна (4):

$$f = \frac{1}{2\pi RC} \quad (4)$$

На частоте квазирезонанса фазовый сдвиг выходного сигнала моста Вина относительно входного сигнала равен нулю, а модуль коэффициента передачи равен $1/3$. Если включить в петле обратной связи, охватывающей вход и выход моста Вина, активный неинвертирующий усилительный элемент, в идеале не имеющий фазового сдвига, с коэффициентом передачи более 3, то в контуре возникнут нарастающие до бесконечности по амплитуде автоколебания, так как в этом контуре не выполняется критерий устойчивости для линейных систем. При коэффициенте передачи в контуре обратной связи менее 3 случайно возникшие колебания затухают, так как в этом случае система устойчива.

Таким образом, для поддержания синусоидальных колебаний с малыми отклонениями от синусоиды в этом генераторе необходимо, после установления колебаний с желаемой амплитудой, строго поддерживать коэффициент передачи по напряжению активного усилительного элемента точно равным 3.

Пассивный мост Вина без усилителя неэффективен. В качестве активного усилительного элемента использован операционный усилитель (ОУ), включенный для генерируемого сигнала по схеме неинвертирующего усилителя [2].

Выходной ток подается на нагрузку R_5 , резисторы R_1 , R_2 взяты подстроечные, чтобы можно было изменять сопротивления от 6 Ом до 17,5 Ом. Получаемый генератор обеспечивает частоту от 6,28 кГц до 12,675 кГц. Меняя сопротивления R_1 и R_2 , можем получить частоту выходного тока, которая обеспечит в колебательном контуре резонанс напряжений.

На основе анализа принципа действия генератора Вина и условий исходной задачи собрать устройство, обеспечивающее реализацию механизма возникновения резонанса напряжений, решено предварительно собрать схему на основе ПО MultiSim. При сборке схемы учитывались параметры электрорадиоэлементов, отобранных для конструирования самого устройства. Для усиления моста Вина выбран ОУ на микросхеме КР140УД708, для колебательного контура – катушка индуктивности L_1 на 100 мкГн и конденсатор на 2.7 мкФ (рисунок 3).

В процессе экспериментов резонанс напряжений получен. Напряжения U_L и U_C практически равны. Напряжения на резисторе R_5 равно напряжению контура. Несущественная разница в сотые доли произошло из-за того что у катушки и конденсатора не указан допуск.

По результатам показаний виртуальных измерительных приборов, можно судить об успешности работы смоделированного устройства. Остается собрать реальную действующую модель. Такое устройство можно использовать в ходе изучения процессов, происходящих в однофазных цепях переменного тока. Демонстрация изменяющихся параметров колебательного контура позволяет более наглядно показать, как проявляет себя резонанс напряжений.

Колебательные контуры, построенные на принципе последовательного соединения LC-элементов, применяются в цепях питания высокоомных нагрузок, потребляющих токи повышенного напряжения. Такие же устройства применяют в полосовых фильтрах. Последовательный резонанс применяют при пониженных напряжениях сети. В этом случае используют реактивную энергию обмоток трансформатора, соединённых последовательно.

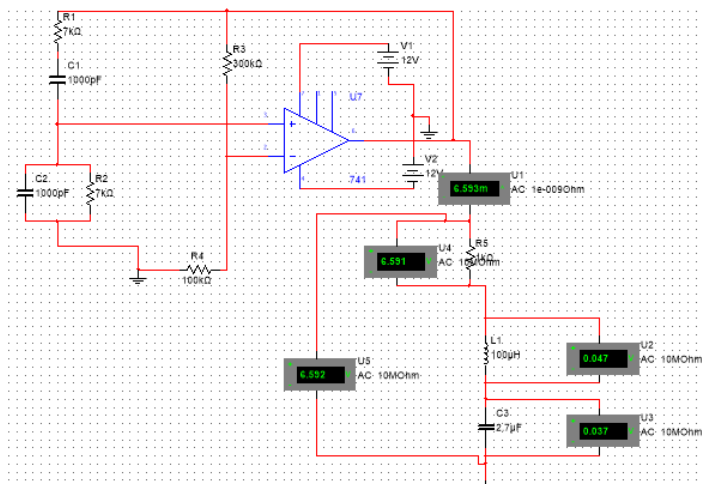


Рисунок 3 – Схема устройства на генераторе Вина и с резонансным контуром

Конденсаторы и различные катушки индуктивности входят в конструкцию практически всех аналоговых устройств. Они используются для настройки фильтров или для управления токами в отдельных узлах.

Список литературы

1. Макаров, Д. Резонанс переменного электрического тока // Заметки электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.asutpp.ru/rezonans-peremennogo-elektricheskogo-toka.html>. Дата доступа : 02.04.2022
2. Бобров, И. И. Электронные генераторы. Фильтры: учеб.пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.docme.su/doc/1361609/2046.e-lektronnnye-generatory-fil_try-uchebnoe-posobie Дата доступа : 02.04.2022

UDK 621.3.015.4

PRACTICAL IMPLEMENTATION OF VOLTAGE RESONANCE

Ivankovich M, Stolyar I.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk RadioEngineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Molchan L.V. – teacher of the highest category of disciplines of the general professional cycle

Annotation. Development of an experimental device that makes it possible to form a resonant frequency in a series oscillatory circuit. The resonance that occurs in a series oscillatory circuit occurs when the frequency of the voltage source coincides with the frequency of the oscillatory circuit. The development of a device that makes it possible to form the resonant frequency of the circuit based on the Wien generator is proposed.

Keywords: reactance, resonance frequency, resonant circuit, capacitance, inductance, power factor, Wien bridge

БИОМЕТРИЧЕСКИЙ ЗАМОК

Кед В.Ю.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Будник С.В. – преподаватель первой категории

Аннотация. Биометрические кодовые замки – это замки нового поколения, не нуждающиеся ни в ключах, ни в цифровых паролях. При этом являются более точными и надежными. Обычный замок можно вскрыть отмычками, либо потерять отпирающий ключ. Пароль может быть забыт, либо украден злоумышленниками. Все это ставит сохранность данных, либо ценных вещей под угрозу.

Ключевые слова: биометрический замок, верификация.

Введение. Электронные замки все плотнее входят в жизнь современного человека. Количество разновидностей электронных замков очень велико, и механические замки постепенно вытесняются ими. В последнее время на горизонте появились и биометрические замки, о которых уже кое-что известно, о них и пойдет речь в данной статье.

Биометрические кодовые замки – это замки нового поколения, не нуждающиеся ни в ключах, ни в цифровых паролях. При этом являются более точными и надежными. Обычный замок можно вскрыть отмычками, либо потерять отпирающий ключ. Пароль может быть забыт, либо украден злоумышленниками. Все это ставит сохранность данных, либо ценных вещей под угрозу. Наличие биометрического замка избавляет от указанных уязвимостей, тем самым снижая риск нежелательного проникновения до минимума. Потому что отпечаток пальца уникален, его нельзя украсть, подделать, забыть или потерять. Благодаря этому у вас всегда есть возможность открыть дверь.

Основная часть. Замки действуют по принципу сравнения параметров человека и биометрических данных, заложенных в устройстве. Принимается решение о несовпадении/совпадении определенных параметров с данными, которые имеются в базе, к примеру, папиллярного рисунка (дактилоскопический метод).

Работа замков может осуществляться в нескольких режимах:

- идентификация (алгоритм сравнивает один параметр со многими);
- верификация (алгоритм сравнивает один параметр с одним).

Замки при идентификации определяют, известны ли пользовательские данные системе, в том числе кем он является. Иными словами, полученная биометрическая характеристика проходит процедуру сравнения с базой данных, где уже имеются ранее записанные шаблоны.

При верификации замки проверяют достоверность биометрической характеристики, то есть выполняется сверка измеряемой биометрики с существующим сохраненным шаблоном конкретного пользователя.

В некоторых моделях замков возможна зависимость качества изображения отпечатка пальцев от влажности кожного покрова и/или чистоты. Концепция биометрической защиты обеспечивает минимальную вероятность ошибки. Точная электроника сравнивает коды и только при их точном совпадении сдвигаются ригели, которые отпирают дверь. Степень точности в тысячи раз выше точности совпадения дисков и цилиндров обычного ключа, так как биометрические структуры на порядок сложнее.

Работоспособность замка обеспечивается даже при высоких температурах. При этом механизм управления ригелями отличается долговечностью и надежностью. Питание идет от электросети или батареек, при разряде последних подается сигнал о необходимости их замены. Для дополнительной защиты может предусматриваться цифровой код либо специальный ключ в случае для непредвиденных ситуаций.

Замки также могут оснащаться ночной подсветкой и сигнализацией. При не плотно закрытой двери будет срабатывать звуковая или световая сигнализация. При попытке проникновения также будет срабатывать сигнализация.

Модуль биометрического замка состоит из трех элементов (рисунок 1):

- внешняя часть;
- внутренняя часть;
- отсек для батареек.

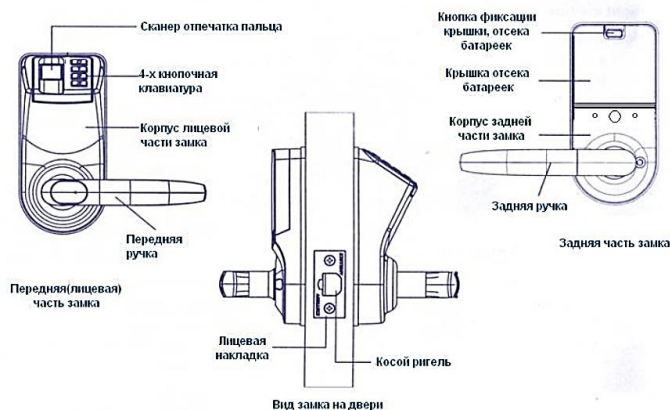


Рисунок 1 – Модуль биометрического замка

Во внешнюю часть вмонтирован биометрический считыватель (сканер), который идентифицирует отпечаток пальца. Также внешняя часть может быть оснащена экраном и клавиатурой. Во внутренней части содержится микроконтроллер, в котором хранятся шаблоны отпечатков пальцев. В отсек для батареек вставляются батарейки определенного типа.

По типу монтажа дверные замки с биометрическими считывателями могут быть (рисунок 2):

- врезными;
- накладными;
- в форме дверной ручки.
- встроенными в дверную ручку;
- ригельными.



Рисунок 2 – Типы монтажа дверного замка

Разумеется, в надежности биометрических замков, по сравнению с традиционными, сомнений нет, к тому же у биометрических замков могут быть дополнительные датчики, например инфракрасные и электронно-оптические датчики для сейфов, работающие в широ-

ком частотном диапазоне, повышают защищенность в разы. При этом до 100 отпечатков могут быть внесены в базу.

Замок по сути является охранной системой, и здесь имеется возможность совместной работы системы замка с видеокамерами. Сигнализации о возгорании, о попытке взлома, включение видеосъемки, дабы снять нарушителя при попытке открыть сейф, например. Охранный режим может заблокировать замок в случае фиксации попытки взлома, тогда сейф или дверь вообще невозможно будет открыть без специальных средств. И функционал такого плана все время расширяется. При всем при этом размер биометрического замка не отличается от обычного.

Заключение. Надежность биометрических замков, по сравнению с традиционными, сомнений нет, к тому же у биометрических замков могут быть дополнительные датчики, например инфракрасные и электронно-оптические датчики для сейфов, работающие в широком частотном диапазоне, повышают защищенность в разы. При этом до 100 отпечатков могут быть внесены в базу.

Список литературы

1. Р. М. Болл, *Руководство по биометрии* / Дж. Х. Коннел, Ш. Панканти, Н. К. Ратха, Э. У. Сеньор. — М.: Техносфера, 2007. - 368 с.
2. *Биометрические системы безопасности*. Под ред. М. Попов - М.; Техносфера, 2019. – 300 с.
3. *Идентификация по отпечаткам пальцев. Часть 1*. Под ред. В. Задорожный. - Санкт-Петербург; BHV, 2018. – 1128 с.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

BIOMETRIC LOCK

Ked V.Y.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch "Minsk Radio Engineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Scientific adviser: Budnik S.V. – teacher of the first category

Annotation. Biometric combination locks are a new generation of locks that require neither keys nor digital passwords. At the same time, they are more accurate and reliable. A conventional lock can be opened with master keys, or the unlocking key can be lost. The password can be forgotten or stolen by intruders. All this puts the safety of data or valuable things at risk.

Keywords. biometric lock, verification.

УДК 621.3.049.77–048.24:537.2

ПРОТОТИП АНАЛИЗИРУЮЩЕГО БЫТОВОГО УСТРОЙСТВА ВЕЛТЕА

Курлянский И.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научные руководители: Кочнева Виктория Николаевна,
Андрейчук Александр Олегович

Аннотация. Создание прототипа бытового устройства для продвижения технологии „умный дом“ и привлечения внимание к данной отрасли. Прототип должен обладать всеми качествами перспективного устройства привлекающее потенциального пользователя к продукту. Для достижения данной цели были использованы современные технологии и материалы. Устройство функционирует на основе микроконтроллера „ESP32-DEVKITC-32D“ на языке с++ фреймворк Arduino.

Ключевые слова: умный дом, микроконтроллер, программирование

Введение. Устройства умного дома и “Интернет вещей” с каждым годом все больше встречаются, а главное встраиваются в нашу жизнь. С приходом 5G, технология “Умных вещей”, а в особенности “Интернет вещей”, получит широкое распространение. Соответственно, мы хотим предложить свои варианты, включающие данную технологию на волне её популярности.

Основная часть.

Перед тем как мы рассмотрим проделанную работу, стоит обратить внимание на алгоритм работы устройства (рисунок 1).

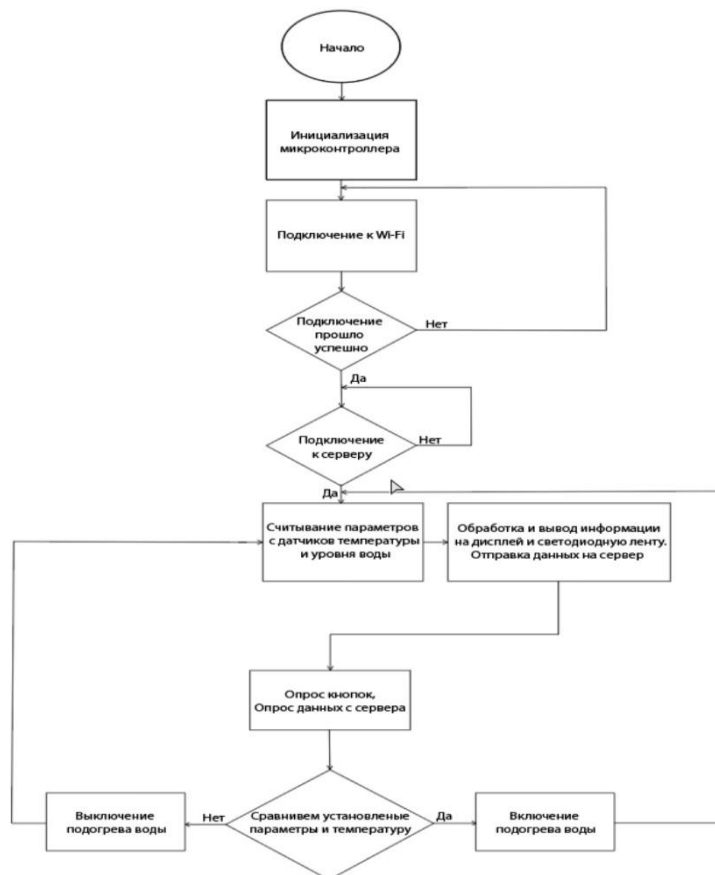


Рисунок 1 – Алгоритм работы устройства

Из алгоритма можно выписать конкретные задачи:

- разработка схемы электрической принципиальной;
- разработка программного обеспечения микроконтроллера;
- разработка мобильного приложения для дистанционного управления разрабатываемым устройством.

Разрабатывая схему, мы оперались на доступность и качество элементов. Так, например, был взят микроконтроллер „ESP32-DEVKITC-32D“ – наиболее популярный в системах умного дома. Схема представлена на рисунке 2.

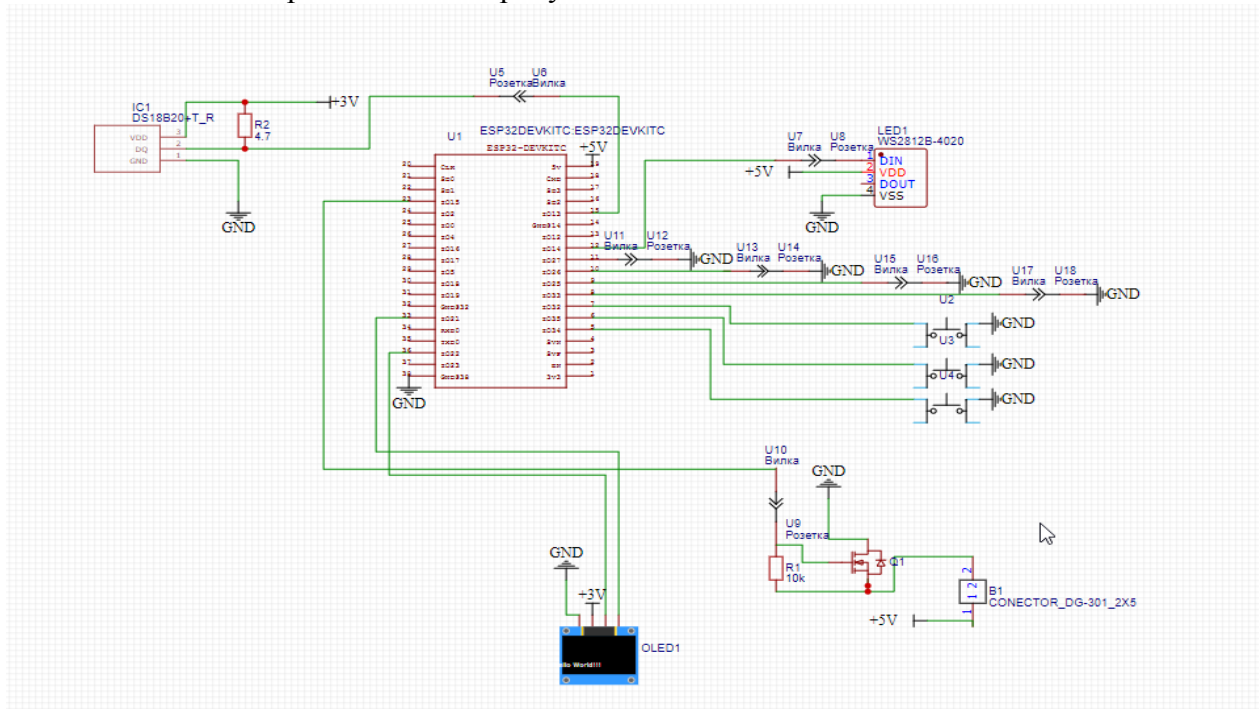


Рисунок 2 – Принципиальная схема устройства

Программное обеспечение микроконтроллера разработано на C++ фреймворк Arduino в среде PlatformIO. Приложение было разработано на основе языка java. Средой разработки была выбрана Android studio как наиболее популярная и сертифицированная.

Всю программную часть как микроконтроллер, так и приложения можно просмотреть на репозитории GitHub. QR-code для перехода на веб страницу на рисунке 3.



Рисунок 3 – Ссылка на GitHub

Разработка пользовательского интерфейса проходит в согласии с тремя правилами: комфортное восприятие, удобство эксплуатации и быстрдействие. Пользовательский интерфейс отображен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Пользовательский интерфейс

Перейдя к разработке внешнего вида устройства, мы следовали идеи того, что первое на, что покупатель обращает внимание это внешний вид, если данный аспект данный аспект зацепит его значит задача маркетинга удалась. Габариты нашего устройства 112 x 80 x 40 мм.

Заключение. В результате было разработано:

- простая но гибкая схема, отвечающая нашим требованиям;
- самодостаточное программное обеспечение микроконтроллера;
- мобильное приложения для Android выше поставленным задачам;
- уникальный дизайн, привлекающий потенциального пользователя.

Финальный вариант нашего устройства вы можете видеть на рисунке 5.



Рисунок 5 – Финальный вариант

В перспективе сеть таких чайников и устройств поможет созданию настоящего умного города, где по данным с приборов можно будет эффективно распределять тёплую воду и энергию, а также отслеживая информацию о запуске устройств, предполагать загруженность дорог в утренние часы и маршрутизировать дорожное движение.

Список литературы

1. Принцип работы пульта управления / Светодиодное табло [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://led-displays.ru/ir_remote_theory.html. – Дата доступа: 18.02.2019.
2. ConsumerIrManager / Android Developers – Режим доступа: <https://developer.android.com/reference/android/hardware/ConsumerIrManager.html>. – Дата доступа: 19.02.2019.
3. Control – It! [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.control-it.co>. – Date of access: 25.02.2019.
4. SURE – Smart Home and TV Universal Remote / Google Play [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tekoia.sure.activities>. – Дата доступа: 27.02.2019.

5. Применение концепции *Material Design* / *Android Developers* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/distribute/best-practices/develop/use-material-design>. – Дата доступа: 11.03.2019.
6. *NetBeans IDE – Overview* / *NetBeans* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://netbeans.org/features/index.html>. – Date of access: 19.03.2019.
7. *Android Tutorials – Help* / *JetBrains: Developer Tools for Professionals and Teams* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.jetbrains.com/help/idea/android.html>. – Дата доступа: 20.03.2019.
8. Шматко, А.В. Обзор и анализ инструментов разработки мобильных приложений для ос android / А.В. Шматко, В.Н. Федорченко // *Инновации в науке: сб. ст. по матер. LVII междунар. науч.-практ. конф. № 5 в 2 ч.; редкол.: Н.В. Дмитриева [и др.]*. – Новосибирск: СибАК, 2016. – Ч.1 – С. 59–73.
9. *Android Developers* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://developer.android.com/studio>. – Date of access: 21.03.2019.
10. *DB-Engines Ranking* / *DB-Engines* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://db-engines.com/en/ranking>. – Date of access: 25.03.2019.
11. *Oracle Berkeley DB* / *Oracle* [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.oracle.com/database/berkeley-db/db>. – Date of access: 26.03.2019.
12. *Операции* / *Android Developers* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/guide/components/activities.html?hl=ru>. – Дата доступа: 19.04.2019.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

PROTOTYPE OF THE ANALYZING HOUSEHOLD DEVICE "BELTEA"

Kurlianski I. A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch Minsk Radio Engineering College,"

Minsk, Republic of Belarus

scientific supervisor: Kochneva Victoria Nikolaevna,

Andreychuk Alexander Olegovich

Annotation. Creating a prototype of a household device to promote the "smart home" technology and attract attention to this outgrowth. The prototype must have all the qualities of a promising device that attracts a potential user to the product. To achieve this goal, modern technologies and materials were used. The device operates on the basis of the "ESP32-DEVKITC-32D" microcontroller in the Arduino c++ framework.

Keywords. IOT, microcontroller, programming

УДК 621.377.6.037

УСТРОЙСТВО ХРАНЕНИЯ И ВВОДА ПАРОЛЕЙ ПО ИНТЕРФЕЙСУ USB

Навумчик П.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Бойко Д.А. – преподаватель ЦК ПУПЭС МРК

Аннотация. Проектирование устройства для безопасного хранения паролей пользователя в современном мире. При использовании устройства предполагается существенное увеличение уровня безопасности при создании новых паролей, их последующего хранения, а также быстрого и безопасного ввода при авторизации пользователя в личных и корпоративных сервисах.

Ключевые слова: безопасность, микроконтроллер, пароль

Введение. Безопасность персональных данных напрямую зависит от сложности используемого пароля и места его хранения. Если пароль записан на бумажке или еще хуже – висит на видном месте, то любой человек может получить доступ к рабочим и личным аккаунтам, онлайн-банку или мобильному устройству. Поэтому крайне важно максимально обезопасить свое личное пространство, правильно храня используемые пароли [1].

Большая часть информации в современном мире хранится на разнообразных электронных устройствах – в смартфонах, компьютерах и планшетах. Видео, фотографии, данные о документах и личная переписка, чаще всего защищаются только паролем на вход в устройство. Однако если не следовать достаточно простым правилам, то злоумышленники смогут взломать систему: последствия подобной халатности могут быть достаточно серьезными.

Первым шагом должен стать по-настоящему сложный пароль, в котором будут использованы латинские заглавные и строчные символы, а также цифры. Запомнить подобный набор символов без подсказок смогут немногие. Поэтому вторым шагом следует выбрать метод хранения паролей. В данной статье предложено устройство хранения и ввода паролей по интерфейсу USB [2].

Основная часть. В проектируемом устройстве присутствует разъем USB-C, что соответствует требованиям Еврокомиссии (исполнительного органа Евросоюза) по введению единого порта зарядки и обмена файлами. Это требование основано на мировой тенденции по снижению отходов бытовой и радиоэлектронной аппаратуры, также это позволяет унифицировать провод USB-C для всех устройств и позволяет избежать проблем с поиском нужного провода. Также наличие порта USB-C позволяет подключать провода различной длины, в отличие от устройств, где распаян разъем USB-A или уже разведенных на печатной плате контактов USB 2.0 (устройства с такими вариантами необходимо подключать напрямую к персональному компьютеру или телефону).

Также в проектируемом устройстве имеется экран для вывода информации и кнопки для взаимодействия с устройством. Данная особенность позволяет взаимодействовать с устройством (сохранять и редактировать пароли) без специального программного обеспечения на персональном компьютере.

Для большего понимания рассмотрим структурную схему устройства (рисунок 1).

Напряжение равное 5 В, поступающее через USB, подается на стабилизатор напряжения и понижается до 3,3 В. Пониженное до 3,3 В напряжение необходимо для питания микроконтроллера и дисплея устройства. Для взаимодействия с устройством используются кнопки, изменение состояния которых отслеживает микроконтроллер. Данные пользователя хранятся на энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) в зашифрованном виде. При необходимости данные передаются микроконтроллером по интерфейсу USB.

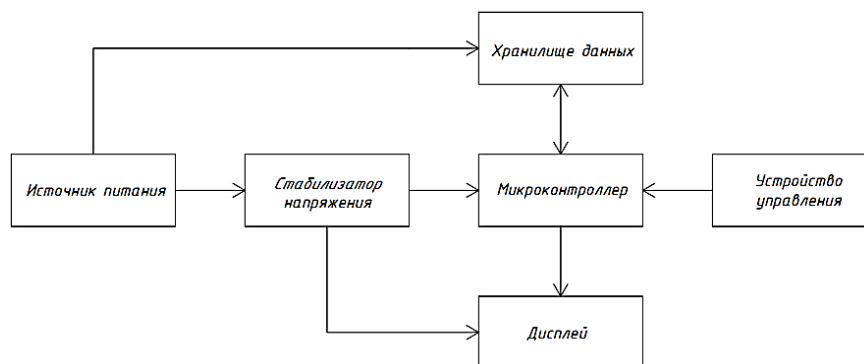


Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Для безопасного использования устройства необходимо решить две задачи:

- обеспечить безопасность самого устройства;
- обеспечить безопасность хранящихся данных в устройстве.

Первое требование будет реализовано с помощью начального пин-кода, который будет требоваться при начальном включении устройства.

Для безопасного хранения паролей пользователя будет реализована программная шифровка данных. Сохраненные пароли будут проходить через алгоритм шифровки, а после будут записаны в микросхему EEPROM памяти.

Таким образом, алгоритм взаимодействия устройства будет выглядеть следующим образом (рисунок 2).

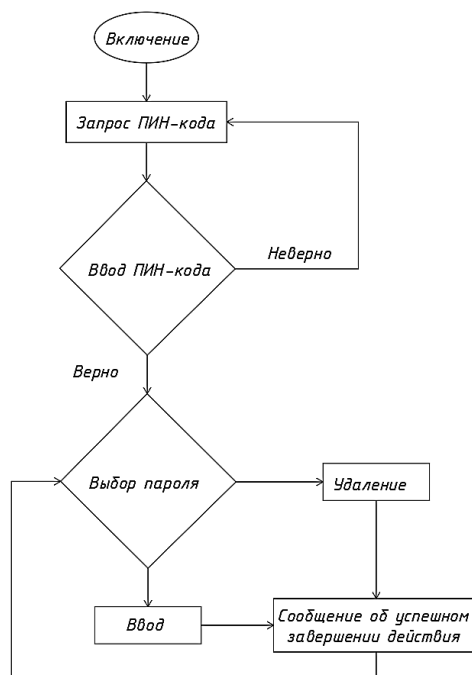


Рисунок 2 – Алгоритм работы устройства

Запись паролей на устройство осуществляется посредством подключения устройства к компьютеру, на котором установлено программное обеспечение (ПО) для взаимодействия с устройством. Также установленное ПО позволяет импортировать записанные в устройство пароли в виде текстового документа. Также возможна полное стирание памяти устройства.

Таким образом, устройство осуществляет контроль за хранимыми данными. Программное обеспечение позволяет взаимодействовать и управлять хранимыми данными на устройстве.

Заключение. Предложен метод хранения паролей, альтернативный традиционному (запись паролей на бумажный носитель).

Выполнен анализ схемы электрической структурной. Описан алгоритм взаимодействия пользователя с устройством. Определен алгоритм записи, удаления, импорта данных с помощью программного обеспечения для персонального компьютера.

Список литературы

1. *Kaspersky Daily* [Электронный ресурс] / Пароли, XXI век – Режим доступа : <https://www.kaspersky.ru/blog/paroli-xxi-vek/744/>. – Дата доступа : 27.03.2022.

2. *Интернет-технологии* [Электронный ресурс] / Хранение паролей: как правильно хранить – Режим доступа : <https://www.internet-technologies.ru/articles/newbie/hranenie-paroley-kak-ne-sovershit-oshibku.html>. – Дата доступа : 27.03.2022.

UDC 621.377.6.037

DEVICE FOR STORING PASSWORD AND LOGIN VIA USB INTERFASE

Navumchik P.A.

Minsk radioengineering college, Minsk, Republic of Belarus

Boiko D.A. – Lecturer of the cycle commission of Design and manufacture of radioelectronic facilities

Annotation. Designing a device for secure storage of user passwords in the modern world. When using the device, a significant increase in the level of security is expected when creating new passwords, their subsequent storage, as well as fast and secure entry when authorizing a user in personal and corporate services.

Keywords. security, microcontroller, password

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКРЫТИЯ ВОРОТ

Рыжинский А.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Чвала Н.В. – преподаватель высшей категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Цель проекта – разработка современного аналога привода для откатных ворот, способного конкурировать в современных условиях развития технологий. Устройство содержит электронные компоненты с наилучшим соотношением цена/качество, что позволяет повысить показатели надёжности и корректной работоспособности по сравнению с аналогами. Система оснащена современным электронным блоком, благодаря чему перемещение тяжёлых ворот осуществляется плавно и практически бесшумно.

Ключевые слова: привод ворот, автоматизация, открытие ворот

Введение. На сегодняшний день мы не можем представить свою жизнь без современных технологий, облегчающих повседневную жизнь. Люди постоянно находят способы упростить существующие на сегодняшний день процессы или вещи, или же открывают новые возможности в уже устоявшихся аспектах жизнедеятельности. Одним из таких направлений является дистанционное управление устройствами, что существенно повысило степень комфорта при использовании различной электронной аппаратуры начиная с телевизора, заканчивая воротами, расположенными на въезде гаража [1].

Рассматриваемое устройство позволяет автоматизировать и упростить открытие ворот гаража или здания. Современные устройства, функционал которых заключается в создании возможности въезда машин, очень удобно оснащать автоматикой. Это обеспечивает более комфортную эксплуатацию, так как пропадает необходимость в ручном управлении устройством, и затрачивается меньшее количество времени на то, чтобы пропустить автомобиль. В случае с откатными воротами – их полотна скользят на роликах вдоль забора и открывают проезд.

По своей конструкционной реализации современные приводы ворот, применяемые для установки в коттедже, даче, гараже монтируются по одному из следующих принципов:

- распашные (обычно представляют собой две створки, которые и являются основными элементами);
- откатные (изготавливаются в виде единой двери, перемещение которой осуществляется при помощи привода или вручную по направляющим, установленным по оси движения ворот);
- подъемные (такие ворота открываются путём их подъёма в зарезервированное пространство, что говорит о невозможности установки данного типа ворот в помещения с низкими потолками);
- секционные (представляют собой отдельно изготовленные секции, скрепленные между собой подвижными соединениями, напоминающие дверные петли);
- роллетные (выполняются в виде относительно узких пластин, также скрепленные между собой для возможности скручивания в рулон, что делает данный тип ворот наиболее подходящим для помещений с ограниченным пространством) [2].

Главным требованием ко всем типам ворот – элементы должны плавно, без излишних усилий перемещаться по направлению оси на направляющих. Недостаток таких конструкций является требование к периодическому контролю, прочистке и смазыванию подвижных частей на регулярной основе при помощи соответствующих материалов. В случае игнорирования периодического обслуживания створки будут тяжело перемещаться, что повлечёт увели-

чение нагрузки на привод и электродвигатель, в результате чего могут возникать поломки частей конструкции самих ворот, а также выход из строя привода.

Целью проекта является проектирование устройства автоматического открытия ворот, которое сможет обеспечить более комфортную эксплуатацию откатных ворот, высокую надёжность, а также конкурентоспособную стоимость.

Основная часть. Условно схему разрабатываемого устройства можно разделить на 7 основных блоков:

- узел питания;
- антенна;
- излучатель;
- узел управления;
- узел управления мотором;
- силовой ключ;
- датчик положения ворот;
- микроконтроллер Arduino Nano.

Графическая взаимосвязь блоков показана на рисунке 2.1.

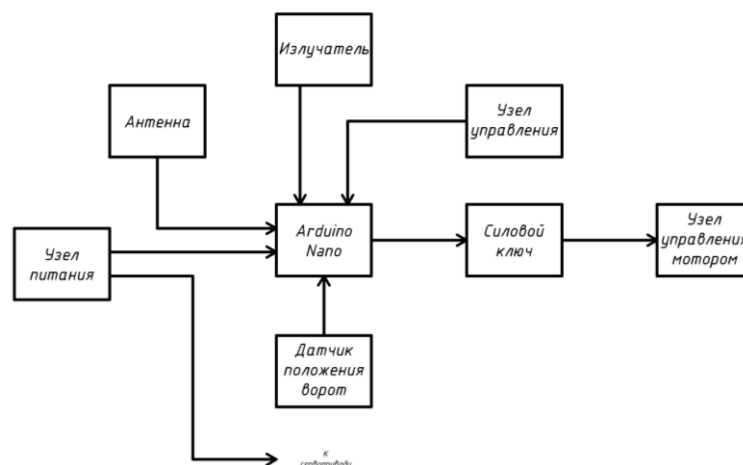


Рисунок 2.1 – Структурная схема устройства автоматического открытия ворот

Питание всего устройство происходит от внешней сети 220 вольт, для взаимодействия пользователя и передачи команд в микроконтроллер используется блок управления.

Микроконтроллер является основой данного устройства, так как он обрабатывает всю поступающую информацию.

Антенна представляет собой отдельно подключаемый модуль с приёмником, который принимает исходящий сигнал пульта дистанционного управления и отправляет команду микроконтроллеру для открытия ворот.

Излучатель реализован посредством использования пьезодинамика. Данный блок необходим в первую очередь для безопасности: во время движения транспорта через ворота динамик информирует окружающих о возможной опасности.

Узел управления содержит набор кнопок, каждая из которых отвечает за собственную команду для микроконтроллера.

Датчик положения ворот отправляет микроконтроллеру текущую информацию о положении ворот относительно траектории перемещения.

Силовой ключ необходим для коммутации микроконтроллера с узлом управления мотором. Блок представляет собой набор полевых транзисторов, которые открываются в зависимости от поданного импульса.

Узел управления мотором отвечает за своевременную подачу питания на коллекторный мотор.

Схема электрическая принципиальная устройства и управления индикации представлена на рисунке 2.2 и в графической части проекта.

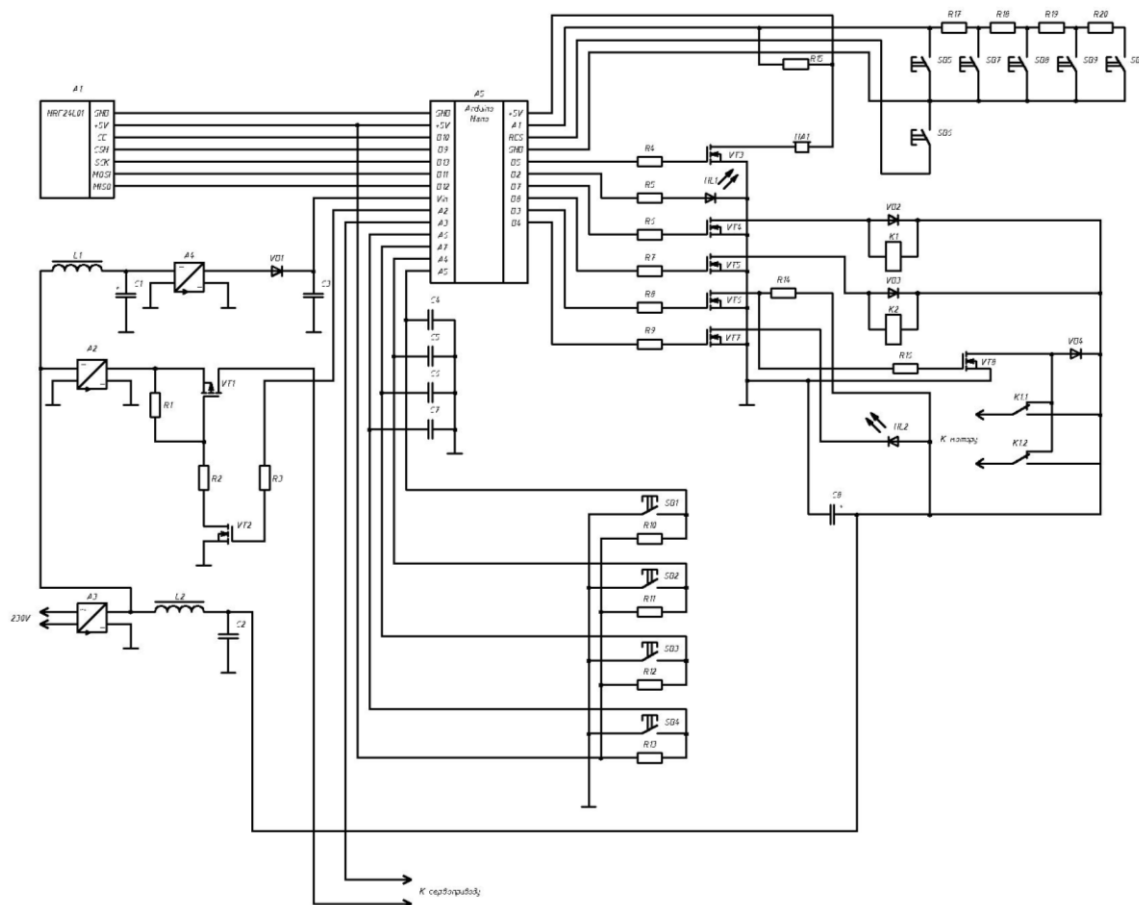


Рисунок 2.2 – Принципиальная схема устройства автоматического открытия ворот

Модуль А1 является приёмником сигнала с пульта дистанционного управления по радиоканалу на частоте 2,4 ГГц. При отсутствии или неисправности модуля функция управления по радиоканалу исключается и управление осуществляется только при помощи кнопок.

Кнопки SB5 – SB10 реализуют ручное управление устройством. SB5 замедляет скорость открытия или закрытия ворот, SB7 выполняет диаметрально противоположную функцию, ускоряя скорость. SB6 отменяет последнюю отправленную команду и приводит устройство в штатный режим. Кнопка SB8 отвечает за команду открытия ворот, а SB10 – за закрытие.

Для управления скоростью вращения электродвигателем применён режим широтно-импульсной модуляции. Генерируемый микроконтроллером сигнал поступает на транзистор VT6, а затем на транзистор VT8, которые усиливают сигнал по мощности [4].

Любое нажатие на одну из кнопок управления сопровождается акустическим сигналом излучателя HA1.

SB1–SB4 – контакты датчиков положения ворот.

Для питания сервопривода используется понижающий преобразователь напряжения А3, так как стабилизатору напряжения модуля Arduino Nano не хватает мощности для корректной работы сервопривода. Питание на него подаётся через транзистор VT1, включаемый транзистором VT2 по команде модуля А2.

Модуль Arduino Nano управляет приёмником и принимает от него три команды управления. По этим командам и состоянию четырёх датчиков положения ворот модуль управляет выходными устройствами, приводом ворот и центральным замком [3].

Список литературы

- 1 Автоматика для откатных ворот An-Motors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dom.by/sellers/avtomatika-dlya-vorot/anmotors/asl2000kit> – Дата доступа: 01.02.2022.
- 2 Привод для откатных ворот ROTEO RTO-500 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alutech.by/avtomatika/dlya-otkatnyh-vorot/privod-dlya-otkatnykh-vorot-roteo-rto-500> – Дата доступа: 01.02.2022
- 3 Техническая документация на электронные компоненты [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.alldatasheet.com>. – Дата доступа: 01.02.2022
- 4 Технические характеристики на электронные компоненты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chipdip.by/>. – Дата доступа: 01.02.2022.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

AUTOMATIC GATE OPENING DEVICE

Rizhinsky A.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics Branch Minsk Radio Engineering College,
Minsk, Republic of Belarus*

Chvala N.V. – teacher of the highest category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. The goal of the project is to develop a modern analog of a drive for sliding gates that can compete in modern conditions of technological development. The device contains electronic components with the best price / quality ratio, which allows you to increase reliability and correct performance compared to analogues. The system is equipped with a modern electronic unit, thanks to which the movement of heavy gates is carried out smoothly and almost silently.

Keywords: gate drive, automation, gate opening

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Стефняк Ю.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Авхимович И.В. – председатель ЦК «Программируемые мобильные системы»,
преподаватель высшей категории общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Сегодня пандемия коронавируса не дает возможности часто посещать медицинские учреждения пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, людям с инвалидностью, беременным женщинам, а также людям, чей диагноз не позволяет выходить из дома и испытывать нагрузки. Проблема достаточно серьезна для маломобильных лиц, имеющих хронические заболевания, у многих из них часто возникает потребность измерять показатели здоровья ежедневно. Установлено, по статистике: 40 % – общий процент целевых рассматриваемых групп от всего населения Республики Беларусь, 30 % людей страдают от сердечно – сосудистых заболеваний, 16% из которых нуждаются в постоянном обследовании. 36% населения на сегодняшний момент страдают от постковидного синдрома, и от связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний. На основании данной проблемы было разработана система мониторинга параметров здоровья человека – устройство для снятия показаний электрокардиограммы (ЭКГ), температуры, пульса и уровня кислорода в крови, с управлением с помощью мобильного приложения и хранением данных на облачной платформе с использованием веб-сервера, где удаленно их контролирует лечащий врач пациента.

Ключевые слова: система, мониторинг здоровья, микроконтроллер, электрокардиограмма, пульсоксиметр, сатурация, температура, MQTT протокол, MQTT брокер, веб-сервер, мобильное приложение

Введение. Борьба с болезнями сердечно-сосудистой системы стала основной задачей здравоохранения и медицинской науки наряду с такими заболеваниями как рак, или СПИД.

Глубокий интерес к этой проблеме определяется широким распространением сердечно-сосудистых заболеваний, тенденцией к нарастанию их у лиц молодого возраста, в частности детей различных возрастных групп, огромной их ролью в смертности населения (1–2 место) среди всех заболеваний.

Поэтому столь актуально практическое применение принципов и разработка эффективных методов лечения, реабилитации и, а в большей степени наиболее ранней диагностике заболеваний сердечно-сосудистых заболеваний.

Значительное усложнение данной проблемы приносит тот факт, что многие люди, например, люди с инвалидностью, пожилые или беременные могут своевременно не попасть в медучреждение из-за большого количество препятствующих факторов, таких как:

- тяжелая степень сердечно-сосудистых заболеваний или сопутствующих заболеваний у человека;
- малоподвижность или обездвиженность;
- отсутствие безбарьерной среды;
- неблагоприятные погодные условия.

Следовательно, можно сделать вывод, есть риск, что люди из уязвимых групп, а это более 40 %, не смогут получить необходимое обследование вовремя. А существующие методы ЭКГ-исследования по средствам холтеровского мониторинга в полной мере не решают данную проблему, так как существующие для этого устройства в Беларуси являются эргономически неудобными, что не дает гарантию качественного исследования.

Возможность удаленного мониторинга в реальном масштабе времени жизненно важных параметров имеет огромное значение для эффективного контроля врачом состояния здоровья пациента и предупреждения болезней.

В данной статье автором показано, что усовершенствование конструктива существующих устройств обследования здоровья и обеспечение дистанционной связи с врачом-специалистом позволит облегчить процесс исследования сердечно-сосудистой системы и улучшит жизнь человеку, имеющему специальные потребности. Описан процесс проектирования и разработки устройства системы мониторинга параметров здоровья человека.

Основная часть. Для решения приведенной проблемы перед автором стояла цель разработать универсальную систему мониторинга здоровья человека на основе биометрических малогабаритных датчиков, с возможностью измерения электрокардиограммы (ЭКГ), температуры, пульса и сатурации (уровня кислорода в крови), с управлением с помощью мобильного приложения и хранением данных на облачной платформе с использованием удаленного веб-сервера, где их видит и контролирует лечащий врач пациента.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ аналогичных решений систем мониторинга здоровья;
- выделить особенности разрабатываемой системы;
- получить консультацию у врача-специалиста на предмет пригодности и правильности идеи прототипа с учетом медицинских особенностей;
- спроектировать прототип устройства;
- протестировать изготовленное устройство и корректность передачи снятых показаний.

Для того, чтобы определить основные функциональные части системы мониторинга здоровья, их назначение на первом этапе проектирования устройства была создана схема электрическая структурная, которая представлена на рисунке 1.

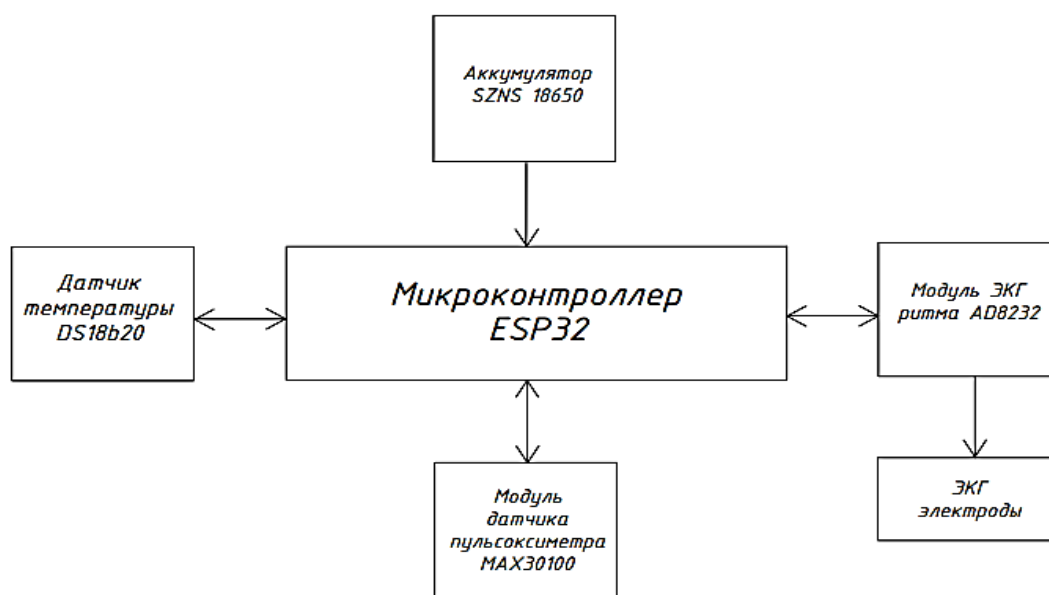


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная

Микроконтроллер ESP32 управляется при помощи программы и управляет всеми блоками рассматриваемого устройства.

Аккумулятор SZNS 18650 обеспечивает питание всем составным частям схемы электрической структурной устройства системы мониторинга параметров здоровья человека.

Датчик температуры DS18B20 связан непосредственно с микроконтроллером для обмена данными о уровне температуры у человека.

Микроконтроллер управляет состояниями датчика, переводит в логический ноль или в логическую единицу по шине датчика DQ.

К микроконтроллеру также подключены модуль ЭКГ ритма AD8232 и датчик пульсоксиметра MAX30100. Модуль ЭКГ обменивается с микроконтроллером (МК) данными о со-

стоянии электрокардиограммы сердца, ESP32 преобразует эти данные и выводит в графическом виде. К модулю ЭКГ подключается три ЭКГ электрода. MAX30100 – модуль датчика пульсоксиметра, передает микроконтроллеру данные о состоянии пульса и процента кислорода в крови у человека.

В процессе проектирования устройства были выбраны электронные компоненты системы мониторинга параметров здоровья человека, соответствующие следующим поставленным условиям:

- рабочая температура, °C.....+5 ...+35;
- относительная влажность при температуре +25°C, %.....75;
- время работы устройства при питании, чболее 24;
- вибрация на одной частоте, Гц20;
- время выдержки, ч0,9.

В качестве основного элемента разработанной системы мониторинга параметров здоровья человека был выбран программируемый микроконтроллер ESP32 NodeMCU 32S[1].

На рисунке 2 представлена схема электрическая принципиальная[5] устройства системы мониторинга параметров здоровья человека. Ниже подробно описаны ее составные части в соответствии с выбранной элементной базой устройства системы мониторинга параметров здоровья человека.

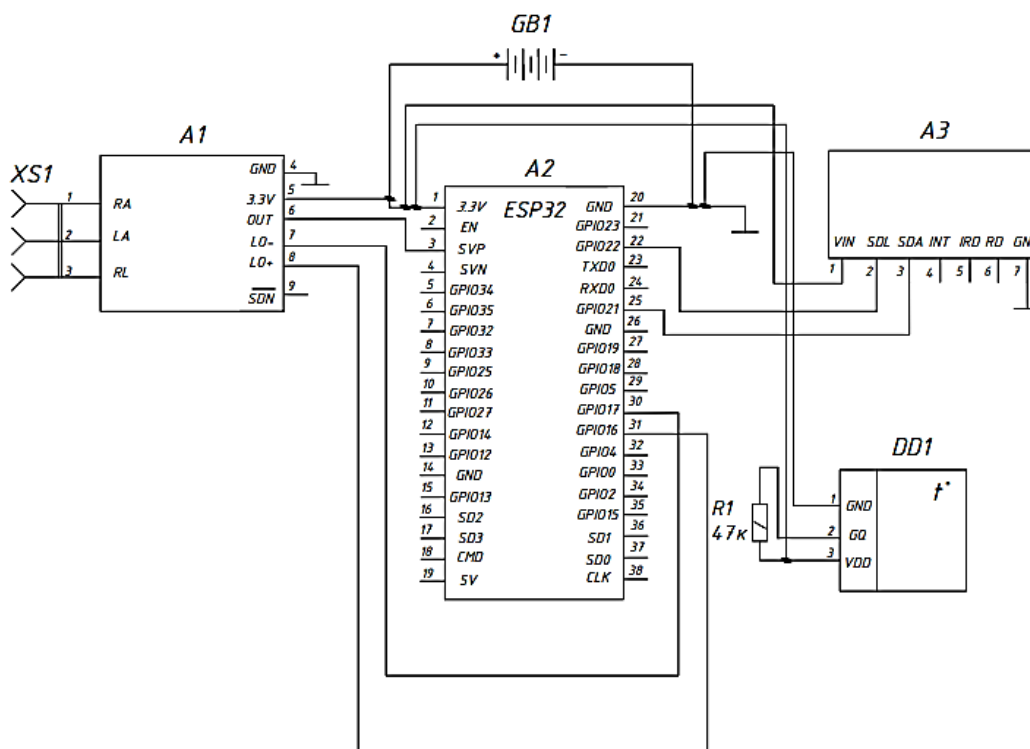


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная

К микроконтроллеру ESP32 NodeMCU 32S - A2 подключены A3 и A1 – MAX30100 и AD8232.

Модуль ЭКГ AD8232 – это модуль на базе микросхемы AD8232, используемый для измерения электрокардиограммы сердца. Встроенная микросхема в модуль ЭКГ AD8232 – полностью интегрированный интерфейс для ЭКГ с одним отведением. Его конструкция позволяет использовать аналого-цифровой преобразователь (АЦП) сверхмалой мощности или встроенный микроконтроллер для легкого получения выходного сигнала.

Для снятия показаний модулю ЭКГ AD8232 подключаются три электрода, в разрабатываемом устройстве системы мониторинга параметров здоровья человека используются широко распространенные самоклеящиеся электроды с кнопочной фиксацией разъема кабеля.

На плате также имеются контактные площадки для установки pin-разъема, дублирующего 3,5 мм разъем подключения электродов (на схеме электрической принципиальной обозначен как XS1).

A3 на схеме – MAX30100 – это оптический датчик пульсоксиметра. В его состав входят два светодиода, фотодетектор, оптимизированная оптика и аналоговый интерфейс.

На схеме электрической принципиальной (рисунок 2) DD1–DS18B20 – это цифровой измеритель температуры, с разрешением преобразования 9–12 разрядов и функцией тревожного сигнала контроля за температурой.

Диапазон измерения температуры составляет от –55 до +125 °С. Для диапазона от –10 до +85 °С погрешность не превышает 0,5 °С [5].

Сенсор датчика подключается к плате через один сигнальный пин. Напряжение тока во время работы датчика: 3–3,7В.

R1 – подтягивающий резистор на 47кОм к датчику температуры DS18B20.

Питание устройства осуществляется по средствам аккумулятора, на схеме GB1 – аккумулятор SZNS 18650 3,7 V 7.4Wh 2200 мАч, он подключается к микроконтроллеру ESP32 в холдере.

Для осуществления связи электронных компонентов устройства между собой была разработана схема электрическая соединений, представленная на рисунке 3.

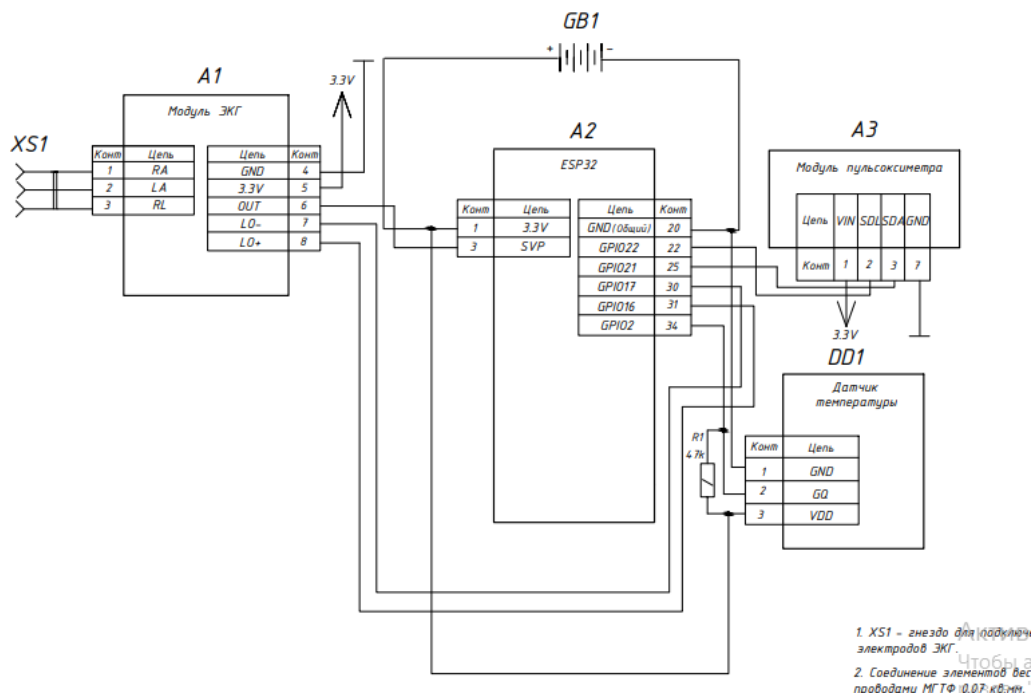


Рисунок 3 – Схема электрическая соединений

Схема электрическая соединений состоит из четырех блоков: модулей A1, A2, A3 и микросхемы DD1.

A2 – Микроконтроллер ESP32, в нем используется всего 8 пинов. SVP – вывод на аналоговый вход, 3V3 – питание (Логический уровень единицы), GND – заземление (Логический уровень нуля), GPIO21, GPIO22, GPIO16, GPIO17, GPIO2 – контакты ввода-вывода.

На схеме A1 – Модуль ЭКГ AD8232. К модулю присоединяется три электрода, которые подключаются к телу человека.

Электроды объединены в один вывод – штекер типа TRS 7-0012 / SZC-0012[5] на 3.5 мм, который подключается к модулю датчика через разъем XP1 по схеме. XS1 – гнездо 3.5 мм, типа TRS СКХ3-3.5-26, установлено на плате.

В случае его отсутствия, поломки или необходимости получать данные только с 1–2 электродов, можно воспользоваться «запасными» контактами на плате AD8232: они подписаны, как RA, LA, RL.

На плате модуля ЭКГ имеются 6 контактов, но для подключения к микроконтроллеру ESP32 используются пять из них:

- GND – заземление (к контакту "GND" на плате ESP32);
- 3,3 V – входной контакт питания (3,3 В);
- OUTPUT – сигнальный вывод, с которого можно считать напряжение (к аналоговому контакту на микроконтроллере), подключается к выводу SVP ESP32;
- LO– – к цифровому контакту 30 (GPIO16);
- LO+ – к цифровому контакту 31 (GPIO17).

A3 – Модуль датчика пульсоксиметра MAX30100.

Датчик пульсоксиметра MAX30100 имеет семь выводов, но для подключения к ESP 32 используются всего четыре:

- Vin – питание датчика от 3,3В;
- GND – заземление;
- SCL – вход тактовой частоты шины I2C;
- SDA – двунаправленная передача данных I2C (открытый коллектор).

Схема соединения выводов MAX30100 с ESP32 следующая: контакт ESP32 GPIO22 присоединяем к MAX30100 SCL, ESP32 GPIO21 к MAX30100 SDA, ESP32 GND к MAX30100 GND, ESP32 3,3 В к MAX30100 VIN.

На схеме электрической соединений микросхема DD1 – цифровой датчик температуры DS18B20.

В таблице 1 описано назначение выводов датчика температуры DS18B20.

Таблица 1 – Назначение выводов датчика температуры DS18B20

| Вывод | Сигнал | Описание |
|-------|-----------------|---|
| 1 | GND | Земля |
| 2 | DQ | Вывод сигнала данных (входа/выход). Выход типа открытый коллектор интерфейса 1-Wire. Также через него происходит питание в режиме «паразитное питание». |
| 3 | V _{DD} | Вывод внешнего питания. В режиме «паразитного питания» подключен к земле. |

К ESP32 датчик температуры DS18B20 подключен следующим образом. Контакт GND датчика подключается к общему контакту GND у ESP32.

VDD – к 3,3 В, DQ к цифровому контакту GPIO2. К выводам DQ (шина данных) и VDD параллельно подключен подтягивающий резистор R1 на 47 кОм.

Питание всей системы осуществляется от аккумулятора 18650 SZNS (на схеме электрической соединений GB1), он подключается «плюсом» к 3V3 микроконтроллера ESP32, «минусом» – к его контакту общего для всей цепи заземления.

Соединение всех элементов схемы устройства системы мониторинга параметров здоровья человека осуществляется проводами типа МГТФ 0,07 кв.мм по ГОСТу: ГОСТ/ТУ 16-505.185-71 [3].

Провода типа МГТФ 0,07 кв. мм. – провода, предназначенные для внутри приборного и межприборного монтажа, соединений электронной и электрической аппаратуры. МГТФ – тип провода с медной жилой с изоляцией из запеченных пленок фторопласта-4, рабочая температура, от –60 С до +220С, вес 1.57 г [3].

По схеме электрической соединений осуществлялась сборка системы мониторинга параметров здоровья человека и соединение всех ее элементов.

Произведенные конструкторские расчеты и ряд технических решений во время проектирования устройства позволили под разработанные габариты платы спроектировать корпус для системы мониторинга параметров здоровья человека в программе SolidWorks 2020.

Процесс проектирования корпуса устройства системы мониторинга параметров здоровья человека иллюстрирует рисунок 4.

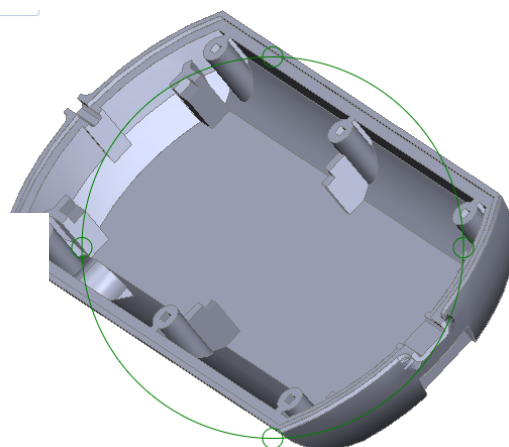


Рисунок 4 – Процесс проектирования корпуса системы мониторинга параметров здоровья человека

Сатурация для наиболее точных показаний должна измеряться под мышкой, из-за большого количества там капилляров и сетки кровеносных сосудов. Остальные датчики располагаются по стандартизированным медицинским показаниям к ЭКГ и измерению температуры тела. На рисунке 5 изображена схема расположения всех датчиков на теле человека.

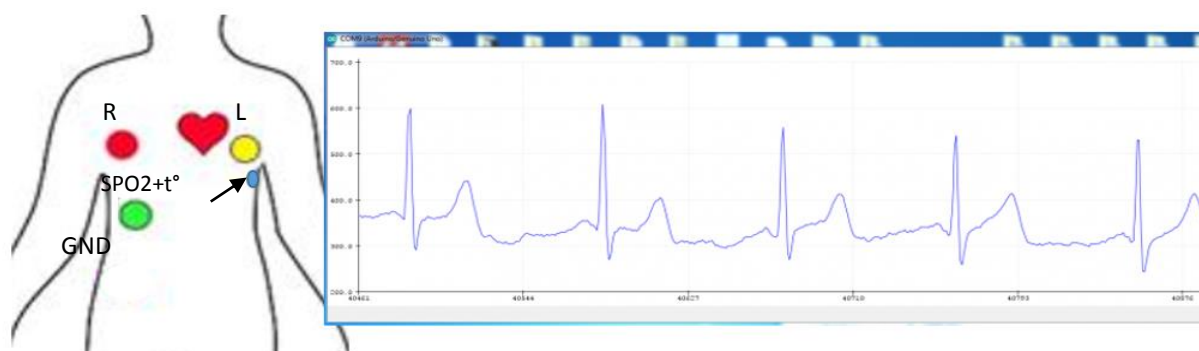


Рисунок 5 – Схема расположения датчиков на теле человека

Корпус системы мониторинга параметров здоровья человека состоит из нескольких частей: корпус под плату, корпус под аккумулятор, корпуса под ЭКГ электроды.

Данную конструкцию устройства системы мониторинга параметров здоровья человека было решено крепить к телу эластичными ремнями в виде лифа, важным показателем в проектировании корпуса стали медицинские показания для расположения всех датчиков.

Устройство после сборки на теле человека представлено на рисунке 6.



Рисунок 6 – Устройство системы мониторинга параметров здоровья человека

Корпус системы мониторинга параметров здоровья человека важно было сконструировать гладким и округлым, чтобы избежать острых и угловатых деталей, т.к. устройство является нательным, необходимо было спроектировать конструкцию корпуса под любые объёмы

грудной клетки любого возраста и пола человека, спроектированные части корпуса вокруг ремня подвижны, что обеспечило широкий диапазон измерений необходимых показаний и делает разрабатываемое устройство эргономически удобным для любого пользователя.

Важно отметить, что в итоге изготовленные пластиковые части корпуса, а также все выбранные электронные компоненты устройства имеют крайне малый вес (устройство весит 58г. в полной комплектации), а обхватывающий вокруг грудную клетку ремень дополнительно закрепляет и держит все датчики в нужных местах, что дает возможность беспрепятственно вести человеку привычный и активный образ жизни во время ношения устройства системы мониторинга параметров здоровья человека. После проектирования и сборки устройства системы мониторинга параметров здоровья человека был разработан принцип управления устройством и обеспечена удаленная связь с врачом по протоколу MQTT с возможностью хранения снятых показаний здоровья и персональных данных пациента. Полное описание работы устройства представлено ниже.

Устройство системы мониторинга параметров здоровья человека работает следующим образом.

Система мониторинга параметров здоровья человека устанавливается на грудную клетку. На смартфон скачивается мобильное приложение для управления системой мониторинга параметров здоровья человека и подключается к сетевому протоколу для обмена данными. Сначала происходит снятие показаний здоровья, которые передаются в MQTT брокера: «WQTT.RU» (используется для цифровых данных) и «Ubidots.com» (используется для отображения данных ЭКГ в виде графика). Полученные данные брокером отправляются в мобильное приложение по сетевому протоколу MQTT[4] для обмена данными, далее полученные данные мобильным приложением публикуются на облачной платформе, где их контролирует лечащий врач пациента, предварительно пройдя регистрацию по логину и паролю. Все приходящие данные здоровья сохраняются на удаленном веб-сервере облачной платформы «Heroku».

Пример полученных показаний в MQTT брокерах отображает рисунок 7.

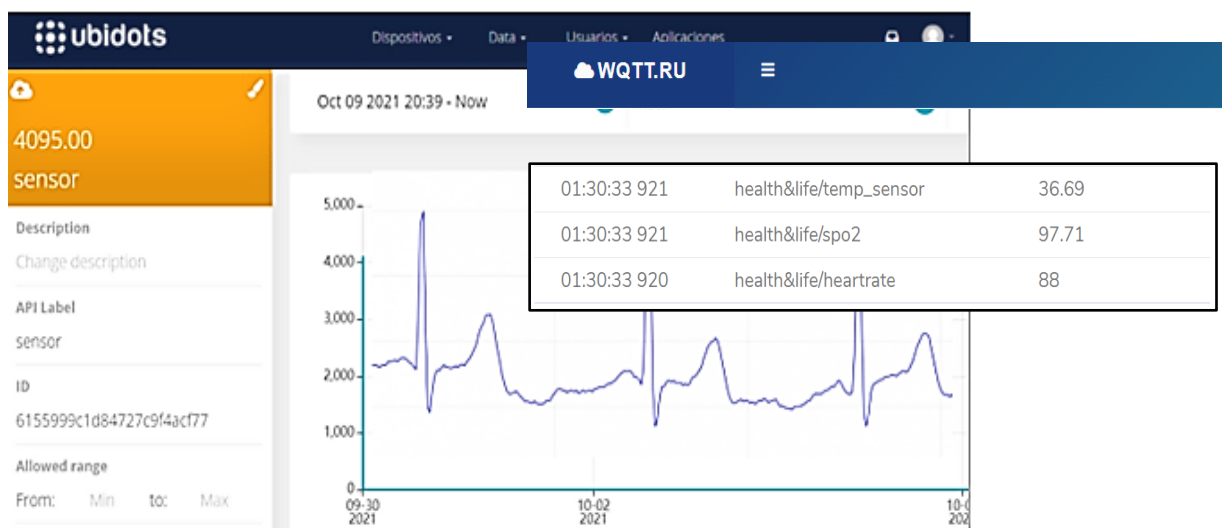


Рисунок 7 – Пример полученных показаний в MQTT брокерах

Далее следует описать подробнее мобильное приложение для управления разработанным устройством.

Разработанное мобильное приложение – пульт управления системой мониторинга параметров здоровья человека под ОС Android версии 6.0 и выше. Язык разработки для мобильного приложения был выбран Kotlin[2].

В мобильном приложении предусмотрен выбор языка русский-английский. Язык приложения определяет настройка выбранного языка в системе используемого смартфона.

Для отображения возможных примеров пользования мобильным приложением для управления системой мониторинга здоровья человека была создана диаграмма вариантов использования, представленная на рисунке 8.

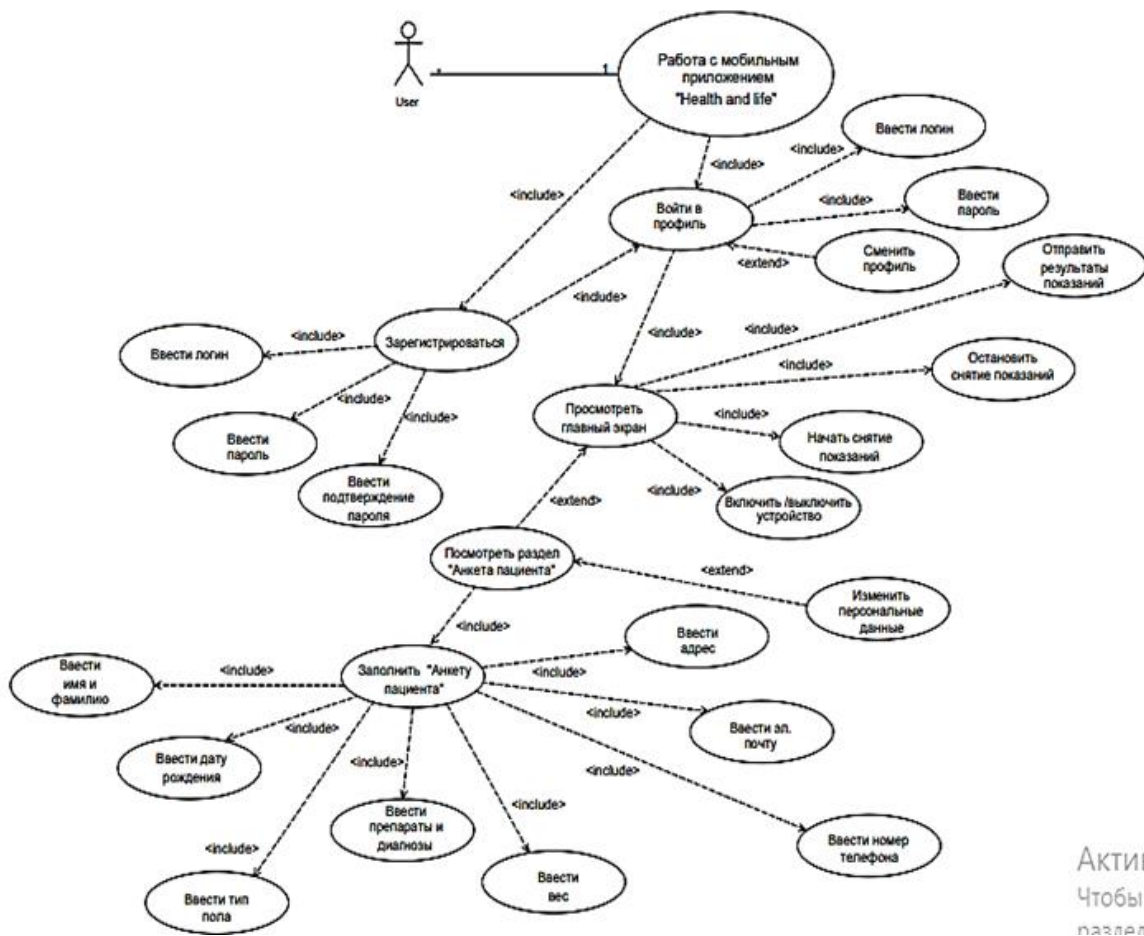


Рисунок 8 – Диаграмма вариантов использования

Выполнение программы начинается с запуска приложения. После запуска приложения пользователь проходит регистрацию, создает свой уникальный профиль: вводит свои уникальные логин и пароль, далее выполняет вход по логину и паролю, попадает в профиль пользователя, включает устройство и видит отображение полученных данных о ЭКГ, ритме пульса, проценте кислорода в крови и температуре на главном экране приложения, также пользователь вводит персональные данные для «Анкеты пациента».

Если пользователь решает остановить снятие показаний – он нажимает на кнопку «Done/Стоп», возобновить – «Retry/Заново».

После того как пользователь завершит управлять устройством, он может выйти из приложения или вернуться к выбору обследованию здоровья. Также пользователь может просматривать свою «Анкету пациента»: ФИО, пол, вес, адрес, контакты, дату рождения, в анкете он может открыть и просмотреть принимаемые ранее препараты и сопутствующие диагнозы по введенным личным данным при регистрации. Также при желании пользователь может сменить аккаунт, введя новые логин и пароль или обновить свою персональную информацию в анкете пациента.

Интерфейс мобильного приложения для управления системой мониторинга параметров здоровья человека представлен на рисунке 9.

Снимаемые данные врач может видеть, как в MQTT брокерах «WQTT.RU» и «Ubidots.com», так и на облачной платформе «Heroku», которые он сможет открыть на своем ПК. Схему работы с данными с возможностью их хранения иллюстрирует рисунок 10.



Рисунок 9 – Пользовательский интерфейс разработанного приложения

Когда устройство подключено, микроконтроллер после прошивки по Wi-Fi модулю, встроенному в МК, подключается к роутеру, попадая в сеть интернет.

Связь данных устройства и приложения осуществлена с помощью MQTT протокола.

MQTT — упрощённый сетевой протокол, работающий поверх TCP/IP, ориентирован

Снимаемые данные врач может видеть, как в MQTT брокерах «WQTT.RU» и «Ubidots.com», так и на облачной платформе «Heroku», которые он сможет открыть на своем ПК. Схему работы с данными с возможностью их хранения иллюстрирует рисунок 10.



Рисунок 10 – Схема работы с данными

Когда устройство подключено, микроконтроллер после прошивки по Wi-Fi модулю, встроенному в МК, подключается к роутеру, попадая в сеть интернет.

Связь данных устройства и приложения осуществлена с помощью MQTT протокола.

MQTT — упрощённый сетевой протокол, работающий поверх TCP/IP, ориентированный для обмена сообщениями между устройствами по принципу издатель-подписчик[4]. Основная сфера его применения в системе мониторинга здоровья человека – доставка небольших сообщений в виде показателей от датчиков в MQTT брокера.

Для связи мобильного приложения и используемого веб-сервера на облачной платформе использован протокол HTTP.

HTTP является протоколом клиент-серверного взаимодействия, мобильное приложение отправляет запрос к серверу, который обслуживает пользователя, предоставляя ему документы по запросу [4]. Полученный итоговый документ состоит из различных поддокументов со скриптами полученных данных с устройства, или уже введенных данных в анкете пациента, хранимых на веб-сервере и являющихся частью итогового документа.

Заключение. Таким образом, в данной статье был описан процесс проектирования и разработки устройства системы мониторинга параметров здоровья человека с возможностью управления с помощью мобильного приложения и хранением данных на удаленном веб-сервере. Описан принцип связи устройства и мобильного приложения с MQTT брокером и облачной платформой для хранения данных с использованием веб-сервера, приведена схема работы с данными.

Данное разработанное устройство может найти применение в бытовых условиях при необходимости каждодневного обследования и в медучреждениях.

По произведенным конструкторским расчетам во время проектирования устройства было выявлено, что оно имеет высокие показатели надежности, более 94% и технологичности - свыше 10000ч безотказной работы.

Произведенный компоновочный расчет при конструировании системы мониторинга параметров здоровья человека позволил грамотно расположить выбранные электронные компоненты, выбрать правильные габариты платы и спроектировать корпус для разрабатываемого устройства.

Список литературы

1. М.С. Голубцов «Микроконтроллеры ESP»: от простого к сложному / М. С. Голубцов - М.: СОЛОН-Пресс, 2018. 288 с. - (Серия «Библиотека инженера») ISBN 5-98003-034-4/ M.S. Golubtsov "ESP Microcontrollers": from simple to hard / M. S. Golubtsov - M.: SOLON-Press, 2018. 288 p. - (Series "Engineer's Library") ISBN 5-98003-034-4.
2. «Kotlin в действии. Разработка Android приложений», Жемеров Д., Исакова С. Kotlin в действии. / пер. с англ. Киселев А. Н. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 402 с.: ил./ "Kotlin in action. Android application development", Zhemerov D., Isakova S. Kotlin in action. / translated from English. Kiselev A. N. - M.: DMK Press, 2018. - 402 p.: ill.
3. ГОСТ / ТУ 16-505.185-71 «Провода монтажные теплостойкие с изоляцией из фторопласта».
4. «Mqtt.ru» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://mqtt.ru/articles/prostye-resheniya/cto-takoe-mqtt>. - Дата доступа: 03.03.2022./ "Mqtt.ru" [Electronic resource] - Mode of access: <https://mqtt.ru/articles/prostye-resheniya/cto-takoe-mqtt> . - Date of access: 03.03.2022.
5. Конструирование радиоэлектронных устройств: Учебно-метод. пособие/ Н.С. Образцов, Н.И. Каленкович, А.М. Ткачук и др. – Минск.: БГУИР, 2006.

UDC 621.9.048.7

PROJECT ACTIVITY IN THE FIELD OF TELEMEDICINE. SYSTEM FOR MONITORING HUMAN HEALTH PARAMETERS

Stefniak Y.V.

"Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"
Affiliate "Minsk Radioengineering College"
Minsk, Republic of Belarus

Scientific adviser: Avhimovich I.V. - Chairman of the "Programmable mobile systems", teacher of the highest category of general professional and special cycles

Annotation. Nowadays millions such as people with diseases of cardiovascular, low-mobility people, pregnant women, people whose diseases make it impossible for them to get out of home without help can't visit medical institutions because of coronavirus pandemic. The problem is highly important for the low-mobility people suffering from chronic diseases because some of them have to measure their health parameters on a daily basis. Statistics suggest that 40% of the Belarusian population are the target group. It needs to be mentioned that up to 30% of the belarusian population are suffering from cardiovascular diseases and 16% of them require a constant medical check-up. Furthermore, over 36% of the belarusian population are suffering from post-COVID syndrome and related cardiovascular diseases. On the basis of this problem, the device of health parameter monitoring system has been developed. This is a device for taking electrocardiogram (ECG) readings, measuring body temperature, heart rate and blood oxygen level. It is controlled through the use of a mobile application which stores data on a cloud platform and connects to it by using a web server with the help of which the physician monitors the patient's device readings.

Keywords. system, health monitoring, microcontroller, electrocardiogram, pulse oximeter, saturation, temperature, MQTT protocol, MQTT broker, web server, mobile application

УДК 654.912.852

СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА

Уличев Д.О.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Чвала Н.В. – преподаватель высшей категории,
председатель ЦК «Электронные вычислительные средства»

Аннотация. Разработана система оповещения для людей с нарушением слуха на примере дверного звонка. В качестве индикации используется мигающий свет. Для дополнительного оповещения было разработано приложение на смартфон.

Ключевые слова: система оповещения, сигнализация, микроконтроллер.

Введение. Около 650 миллионов человек во всем мире, то есть каждый девятый, страдают нарушением слуха в той или иной форме, начиная от легкой тугоухости и заканчивая полной глухотой. Потеря слуха более широко распространена среди возрастных людей: от этой проблемы страдают более 25 % людей в возрасте старше 60 лет [1]. У таких людей возникают трудности при выполнении даже обыденных и простых бытовых задач.

Различные системы и сигнализации, принцип работы которых основан на звуковой индикации, вызывают трудности в использовании для данной категорией людей.

В связи с этим создаются различные приспособления и устройства, призванные сделать возможным полноценный контакт человека с нарушением слуха с окружающим миром.

Основная часть. Для решения проблемы оповещения людей с нарушением слуха необходимо было выбрать световую систему индикации, заменяющую звуковую.

Для демонстрации работы системы в качестве примера был выбран дверной звонок, поскольку обычная звуковая его версия в данном случае является либо малоэффективной, либо полностью бесполезной.

В качестве базы для построения системы были выбраны печатные платы с микроконтроллером Arduino. Такой выбор обусловлен доступностью данной аппаратуры, её небольшой стоимостью и достаточным функционалом.

Таким образом, система состоит из модулей, находящихся вне жилых помещений, и модулей, находящихся внутри помещения (модули индикации). Количество модулей внутри помещения не ограничивается и выбирается исходя из общей площади и планировки, чтобы обеспечить полноценное покрытие. Для связи всех модулей в единую систему используются радиомодули на 433 МГц, обеспечивающие соединение на расстоянии до 20 метров [2]. Питание модулей может осуществляться с помощью батареек на 12В, но предпочтительнее будет питание от сети.

Система работает следующим образом: при замыкании кнопки на модуле, находящемся вне помещения, через радиопередатчик передается сигнал, который принимается модулем, находящимся внутри помещения, при помощи радиоприемника. Данный сигнал инициирует мигание светодиодной ленты, привлекая внимание пользователя.

Для дополнительного оповещения пользователя было разработано android приложение (рисунок 1), связывающееся с системой при помощи Bluetooth модуля. Таким образом, при наличии соединения со смартфоном, помимо световой индикации так же будет инициирована вибрация смартфона.

Модули индикации могут иметь различные конструкторские исполнения: наручный браслет, брелок, настольный светильник, лампочка и т.д. Структурная схема полной системы представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Приложение V4D

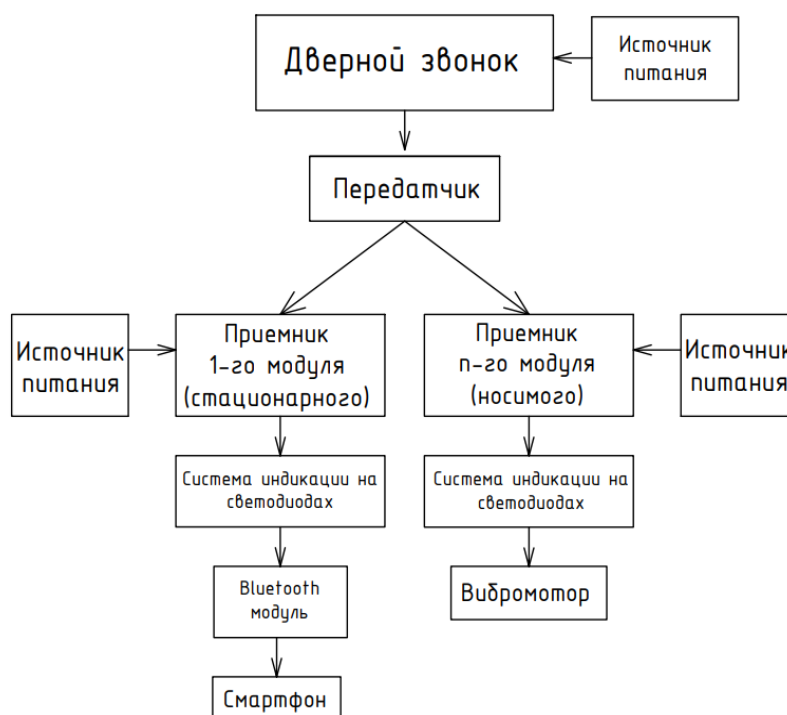


Рисунок 2 – Структурная схема системы

Заключение. Разработана система оповещения для людей с нарушением слуха на примере дверного звонка, где вместо звуковой индикации используется световая. Для дополнительной индикации было разработано приложение на смартфон, инициирующее вибрацию. Связь между модулями происходит с помощью радиомодулей на частоте 433 МГц, что обеспечивает их независимое расположение.

Программирование микроконтроллеров осуществлялось через интегрированную среду разработки Arduino IDE на языке C++.

Данная система может эффективно заменить или дополнить звуковую индикацию в различных устройствах и приборах.

Список литературы

1. *Deafness and hearing loss [Electronic Resource]/WHO.* – Geneva, 2021. – Mode of access: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>. – Date of access: 02.04.2022.
2. *Radiomodule for 433 MHz. [Electronic Resource]/Evsegneeв O.* – Ekaterinburg, 2016. – Mode of access: <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-radio-433mhz>. – Date of access: 02.04.2022.

UDC 654.912.852

ALARM SYSTEM FOR PEOPLE WITH HEARING IMPAIRMENT

Ulichev D.O.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
affiliate Minsk Radioengineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Chvala N.V. – chairman of “Electronic Computing Commission”

Annotation. A warning system for people with hearing impairment has been developed using the example of a doorbell. A flashing light is used as an indication. For additional notification, a smartphone application was developed.

Keywords. alarm system, microcontroller, signaling

ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДИСПЛЕЕВ

Храпуненко К.О.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Чвала Н.В. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального
и специального циклов, председатель ЦК «Электронно-вычислительных средств»*

Аннотация. Проведено теоретическое и практическое ознакомление с устройством и принципом работы устройств вывода информации. Рассмотрены основные преимущества и недостатки систем вывода информации, так же выделены основные различия между множеством видов устройств вывода информации.

Ключевые слова: устройства вывода информации

Введение. Периферийные устройства вывода информации плотно вошли в современный мир операторов ЭВМ и рядовых пользователей. Сфера периферийных устройств вывода информации переживало множество изменений.

Разнообразие функционала и перечня устройств позволило аппаратам данного типа быстро распространиться, плотно укоренившись в современном мире. Современный рынок электроники уже давно не предлагает столь большого обилия модельного ряда периферийных устройств вывода информации, зачастую причина этому моральное и физическое устаревание технологий, применяемых в некоторых устройствах. Однако текст по данной теме не может обойтись без упоминания и описания некоторых архаичных приборов.

В данной статье автором показано, постепенное развитие периферийных устройств вывода информации в различное время и различных ипостасях.

Основная часть. Для начала необходимо определиться с термином. Устройства вывода – периферийные устройства, преобразующие результаты обработки цифровых машинных кодов в форму, удобную для восприятия человеком или пригодную для воздействия на исполнительные органы объекта управления.

Впервые в 1950 году в Кембриджском университете (Англия) электронно-лучевая трубка осциллографа была использована для вывода графической информации на компьютере EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer).

Примерно полтора года спустя английский ученый Кристофер Стретчи написал для компьютера "Марк 1" программу, игравшую в шашки и выводившую информацию на экран. Однако это были лишь отдельные примеры, не носившие серьезного системного характера.

Реальный прорыв в представлении графической информации на экране дисплея произошел в Америке в рамках военного проекта на базе компьютера "Вихрь". Данный компьютер использовался для фиксации информации о вторжении самолетов в воздушное пространство США.

Для наглядности приведем схему классификации устройств вывода информации (рисунок 1.1).

Монитор – универсальное устройство визуального отображения всех видов информации, состоящее из дисплея и устройств, предназначенных для вывода текстовой, графической и видео информации на дисплей. Различают алфавитно-цифровые и графические мониторы, а также монохромные мониторы и мониторы цветного изображения – активно-матричные и пассивно-матричные.

Мониторы подразделяются на алфавитно-цифровые и графические. Первые способны воспроизводить только ограниченный набор символов, вторые – в состоянии отображать графическую и текстовую информацию.

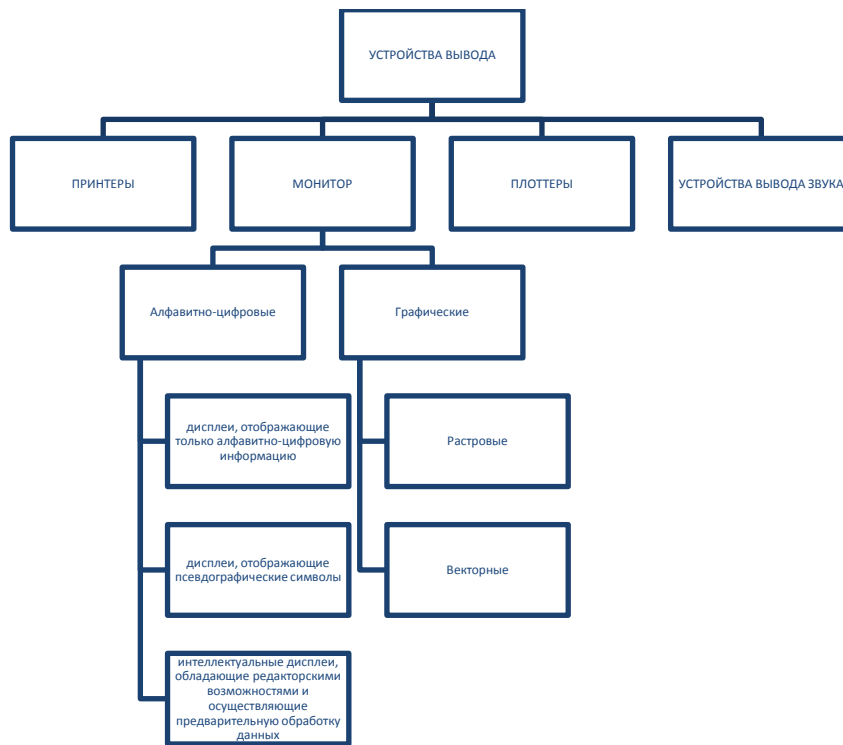


Рисунок 1.1 – Схема классификации устройств вывода информации

Рассмотрим принцип работы и функционал векторных дисплеев. В векторных дисплеях с регенерацией изображения на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) используется люминофор с очень коротким временем послесвечения. Такие дисплеи часто называют дисплеями с произвольным сканированием. Из-за того, что время послесвечения люминофора мало, изображение на ЭЛТ за секунду должно многократно перерисоваться или регенерироваться.

Сегодня векторные дисплеи – это скорее старые диковинки, нежели средство отображения информации, тем не менее их применение в аркадных автоматах и радарных системах придает им определенный шарм.

В отличие от обыкновенных растровых дисплеев, где луч каждый раз проходит слева направо и сверху-вниз для отрисовки каждой строки, в векторных дисплеях луч двигается по линиям, определяющих изображение. Распространенный артефакт векторных дисплеев: яркие точки в начале и конце линии. Этот эффект возникает потому, что интенсивность свечения точки зависит от времени, проведенного лучом в этой точке, а так как программе необходимо некоторое время для загрузки новой линии, то луч немного дольше задерживается на одном месте. Если значения не меняются длительное время, то фосфор в этом месте может выгорать и становится другого цвета.

Растровый принцип формирования изображения заключается в разложении изображения на горизонтальные строки, состоящие из отдельных элементов. Вывод такого изображения осуществляется независимо от процесса построения с одинаковой скоростью последовательным сканированием по строкам в направлении сверху-вниз от 25 до 80 раз в секунду. В отличие от векторных дисплеев, в силу отделения процесса формирования картины от процесса ее вывода, сложность немерцающего изображения не ограничена. Растровое устройство можно рассматривать как матрицу дискретных ячеек (точек), каждая из которых может быть подсвечена.

По конструкции экраны делятся: ЭЛТ – на основе электронно-лучевой трубки, ЖК – жидкокристаллические мониторы (англ. liquid crystal display, LCD), Плазменный – на основе плазменной панели, Проектор – видеопроектор и экран, размещённые отдельно или объединённые в одном корпусе, OLED-монитор – на технологии OLED (англ. organic light-emitting diode – органический светоизлучающий диод) виртуальный ретинальный монитор – техноло-

гия устройств вывода, формирующая изображение непосредственно на сетчатке глаза, лазерный — на основе лазерной панели (пока только внедряется в производство)

В ЭЛТ высокоскоростные электроны испускаются электронной пушкой. Они фокусируются электронной линзой и направляются к экрану, который ведет себя как положительно заряженный анод. Экран покрыт изнутри флуоресцирующим порошком, который начинает светиться под ударами быстрых электронов. Электронный пучок (луч), испускаемый электронной пушкой, создает неподвижное пятно на экране. Для того чтобы электронный пучок оставил след (линию) на экране, его нужно отклонять как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях – X и Y). Принцип работы и внешний вид предоставлен на рисунке 1.2.

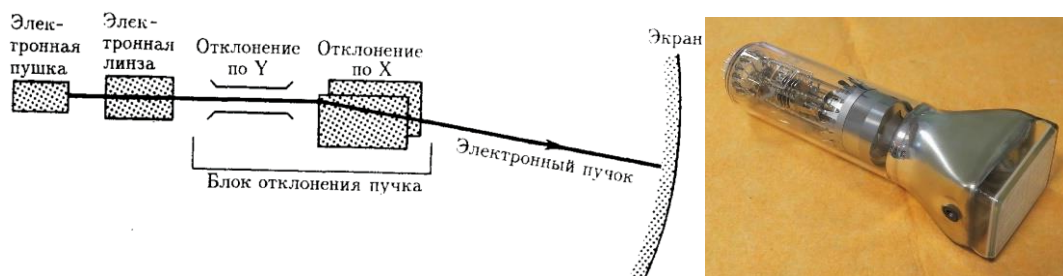


Рисунок 1.2 – Принцип работы ЭЛТ монитора

Рассмотрим принцип работы и устройство ЖК-дисплея. Для изготовления ЖК-дисплея используются специальные вещества, которые называются цианофенилами. Они находятся в жидком состоянии, однако при этом они имеют уникальные свойства, которые присущи кристаллическим телам. По сути – это такая жидкость, которая имеет анизотропию свойств, в частности оптических. Эти свойства связаны с упорядоченностью в ориентации молекул.

Принцип работы жидкокристаллических мониторов основывается на поляризационных свойствах молекул кристаллов. Эти молекулы способны пропускать исключительно ту составляющую света, вектор электромагнитной индукции которой располагается в параллельной оптической плоскости поляроида (молекулы кристалла). Другие световые спектры кристаллы не пропускают. Такой эффект и называется поляризацией света. Благодаря тому, что длинные молекулы жидких кристаллов меняют свое расположение в зависимости от электромагнитного поля, появилась возможность управления поляризацией.

Еще один вид экрана – это плазменный. Работа плазменной панели основана на свечении люминофора под воздействием ультрафиолета. Панель плазменного дисплея состоит из огромного количества микроколб, заполненных специальным газом. При подаче напряжения на отдельную колбу газ ионизируется и излучает ультрафиолет. В плазменных дисплеях отсутствует развертка. Именно по этой причине в отличие от электронно-лучевых мониторов плазменные панели не мерцают.

В современной технике часто применяется OLED-дисплеи, их распространённость обуславливается строением и принципом работы, так что считаю нужным его рассмотреть. OLED-дисплей состоит из нескольких очень тонких органических пленок, заключенных между двумя проводниками. Подача небольшого напряжения на эти проводники (от 2 до 8 вольт) и заставляет дисплей излучать свет и, как следствие, показывать изображения. При подаче напряжения в слоях начинается движение электронов. В эмиссионном слое происходит изменение энергии электронов при встрече с другими зарядами, и возникает излучение в зоне видимого спектра волн.

VRD изображение формируются непосредственно перед глазом пользователя на маленьком «экране», обычно в виде больших очков. Неудобство этих систем было связано с малым углом обзора, большим весом устройств, необходимостью фокусировки глаза на определенной «глубине» и низкой яркостью.

Основные параметры мониторов: вид экрана – стандартный (4:3) и широкоформатный, размер экрана – определяется длиной диагонали, разрешение – число пикселей по вертикали

и горизонтали, глубина цвета – количество бит на кодирование одного пикселя (от монохромного до 32-битного), размер зерна или пикселя, частота обновления экрана, скорость отклика пикселей (не для всех типов мониторов), угол обзора.

В заключении стоит обобщить информацию и сделать некоторые выводы. За свою долгую историю дисплеи перетерпели множество изменений и тем самым разнообразив свой модельный ряд. Первые примитивные дисплеи, основанные на ЭЛТ, совершили своего рода революцию, упростив коммуникацию с ЭВМ. Массовое распространение мониторов повлекло за собой развитие сопутствующих областей. Касаясь технической части, стоит сказать, что наиболее удобными в применении оказались дисплеи с растровым принципом формирования изображения, данный факт был продиктован неограниченностью сложности выводимого изображения на экран. Если рассматривать вопрос с точки зрения вывода изображения, то здесь позиция не может быть столь однозначной, практически каждый тип мониторов, за исключением ЭЛТ, используется в современном мире в определенных областях. С течением времени характеристики мониторов качественно и количественно улучшаются, производства, ориентированные на выпуск продукции такого рода расширяются, что даёт возможность прогнозировать дальнейшее развитие данной сферы, как в плане улучшения качества изображения, так и в плане увеличения доступности подобных технологий.

Список литературы

1. Самарин, А.В. Жидкокристаллические дисплеи. Схемотехника, конструкция и применение // А.В. Самарин. – Москва : СОЛОН-Р, 2002.
2. Тюнин, Н. А. Современные мониторы / Н. А. Тюнин, А.В. Родин. – : Солон-пресс, 2008.
3. Electronic displays/ Sherr Sol – Minsk : MIR, 1982

UDC 004.353.253

HISTORY OF COMPUTER DISPLAYS

Khrapunenko K.O.

Educational institution

“Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics”

Branch “Minsk Radio Engineering College”

Minsk, Republic of Belarus

Chvala Natalya Veniaminovna, teacher of the first category, Chairman of the Cycle Commission "Electronic Computing Tools"

Annotation. Theoretical and practical acquaintance with the device and the principle of operation of information output devices was carried out. The main advantages and disadvantages of information output systems are considered, as well as the main differences between many types of information output devices are highlighted.

Keywords. information output devices

СЕКЦИЯ 3
«ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 621.3.049.77

МЕТОДЫ МАНИПУЛЯЦИИ АТОМАМИ И НАНОРАЗМЕРНЫМИ СТРУКТУРАМИ

Бойко Е.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанoeлектронных технологий и систем»

Аннотация. Материалы исследования направлены на изучение вопроса атомной инженерии, изучающей методы манипуляции атомами и наноразмерными структурами.

Ключевые слова: атомы, наноразмерные структуры, микроскопы.

Помимо исследовательских функций микроскопы могут использоваться для атомных манипуляций. В зависимости от специфики используемых закономерностей выделяют параллельные и перпендикулярные процессы переноса атомов. В параллельных процессах атомы или молекулы заставляют двигаться вдоль поверхности. В перпендикулярных же их переносят с поверхности на острие зонда и обратно. В обоих случаях конечной целью является перестройка поверхности на атомном уровне. Такую перестройку можно рассматривать как серию последовательных действий, приводящих к селективному разрыву химических связей между атомами и к последующему образованию новых связей. С другой точки зрения – это идентично движению атома по некоторой потенциальной поверхности от начального к конечному состоянию.

Оптический пинцет – оптический инструмент, который позволяет манипулировать микроскопическими объектами с помощью лазерного света (обычно испускаемого лазерным диодом). Он позволяет прикладывать к диэлектрическим объектам силы от фемтоньютон до наноньютонов и измерять расстояния от нескольких нанометров до микронов. В последние годы оптические пинцеты начали использовать в биофизике для изучения структуры и принципа работы белков [1].

Объекты, представленные в виде маленьких диэлектрических сфер, взаимодействуют с электрическим полем, созданным световой волной, за счёт индуцированного на сфере дипольного момента. В результате взаимодействия этого диполя с электрическим полем электромагнитной волны объект перемещается вдоль градиента электрического поля. Кроме градиентной силы, на объект также действует сила, вызванная давлением (отражением) света от его поверхности. Эта сила толкает сферу по направлению пучка света. Однако, если луч света сильно сфокусирован, величина градиента интенсивности может быть больше величины давления света.

Более детальный анализ основан на двух механизмах, предложенных Ашкином, в зависимости от размера частицы. Из теории рассеяния света известно, что механизм рассеяния света частицей зависит от соотношения размеров частицы и длины световой волны. Если размер рассеивающих частиц намного меньше, чем длина волны света, то имеет место рэлеевское рассеяние. Когда свет рассеивается на частицах (пыль, дым, водные капельки), которые имеют размер больше, чем длина волны, это рассеяние Ми (по имени немецкого физика Густава Ми). Рассеяние Ми отвечает за белый и серый цвет облаков.

Придерживаясь той же идеи, Ашкин предложил, что для математического анализа оптического микроманипулирования можно использовать два разных метода, а именно: подходом физической оптики для миевских частиц (когда диаметр частицы больше длины волны света $d > \lambda$) и в приближении электрического диполя для релеевских частиц ($d < \lambda$).

Лазерный пинцет, основанный на альтернативных режимах работы лазера.

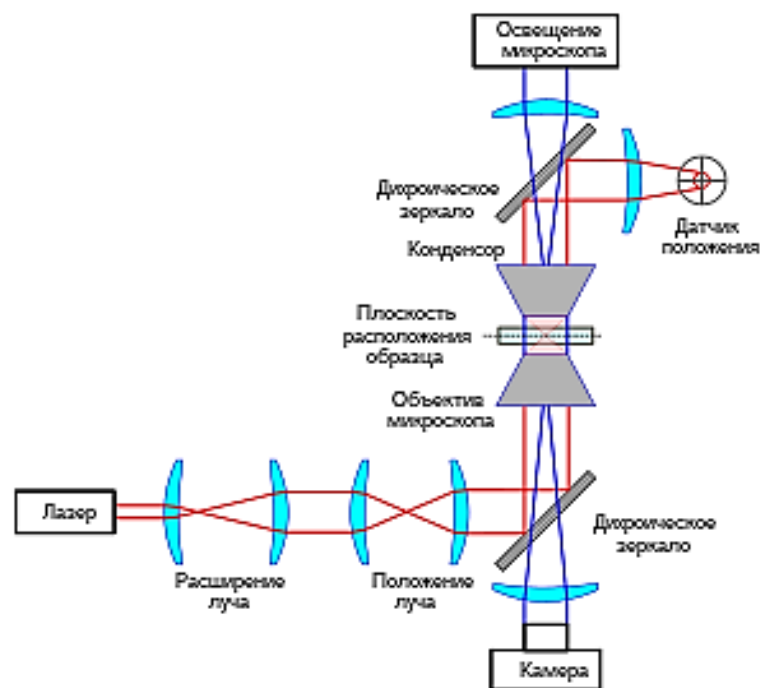


Рисунок 1 – Схема оптического пинцета с основными элементами

Главный механизм сортировки – расположение узлов оптической решётки. Когда поток клеток проходит через оптические решётки, силы трения частиц непосредственно конкурируют с оптической градиентной силой от соседнего узла оптической решётки. Изменяя расположение узлов, возможно создать оптическую дорожку, по которой будут двигаться клетки. Но такая дорожка будет эффективной только для клеток с определённым коэффициентом преломления, которые и будут эффективно отклоняться. Регулируя скорость потока клеток и мощность света, возможно получить хорошую оптическую сортировку клеток.

Соревнование сил в системе сортировки нуждается в точной юстировке, чтобы достичь высокой эффективности оптической сортировки. В настоящий момент в Сент-Эндрюском университете создана большая исследовательская группа для работы над этой проблемой. В случае успеха эта технология сможет заменить традиционную флуоресцентную сортировку клеток.

В оптической микроскопии нанометровых объектов, оптическая микроманипуляция с использованием лазерных пинцетов, основанных на затухающих полях становится ещё одним его приложением. Затухающее поле — электромагнитное поле, которое проникает вглубь вещества, например при полном внутреннем отражении. Электрическое поле в световой волне затухает по экспоненте.

В лазерных пинцетах непрерывное затухающее поле может быть создано, когда свет распространяется через оптический волновод (многократное полное внутреннее отражение). Результирующее затухающее поле имеет направленный импульс и может двигать микрочастицы вдоль направления своего распространения. Этот эффект был открыт учёными С. Каватой и Т. Сугиурой в 1992 году. Они показали, что поле может связывать частицы, находящиеся на расстоянии около 100 нм. Это прямое связывание поля рассматривается как туннелирование фотонов через промежуток между призмой и микрочастицами. В результате возникает направленная оптическая сила.

Недавняя версия лазерных пинцетов основанных на затухающем поле использует большую поверхность с оптической решёткой, что позволяет одновременно связывать много частиц и направлять их в желаемом направлении без использования волновода. Эта методика названа «безлинзовая оптическая ловушка». Точно направленному движению частиц помогает решётка Рончи или создание чётких оптических потенциальных ям в стеклянной пластинке. В настоящий момент учёные также работают над фокусировкой затухающих полей.

Недавно начались работы по измерению оптических сил в голографических лазерных пинцетах, чтобы достичь высокой точности позиционирования ловушек для отдельных атомов. В настоящее время сила притягивания может быть измерена как на одно-, так и на двухпучковых лазерных пинцетах (фотонный силовой микроскоп).

Основной принцип измерения оптической силы лазерных пинцетов – передача импульса света, связанная с преломлением света на частицах. Изменение направления распространения света как в поперечном, так и в продольном направлении обеспечивает силу, которая действует на объект. Поэтому наименьшая поперечная сила может быть измерена по отклонению пучка, который прошёл сквозь частицу. Такое отклонение может быть легко измерено с помощью детектора осевого положения, самый простой из которых – квадрантный фотодиод: пластинка, разделённая на четыре сектора, с пучком света сфокусированным в её центре. При частице в центре на сектора падает свет равной мощности, но если на частицу действует сила, мощности уже не будут равны, и их разница пропорциональна этой силе.

Такой принцип может применяться с любыми лазерными пинцетами. Наибольшей проблемой при таких измерениях будет броуновское движение (шум). Тем не менее силы порядка пиконьютона и сдвиг порядка нанометров обычно можно измерить.

Изучение и реализация размерных методов манипуляции атомами и наноразмерными структурами представляют сегодня особый интерес в развитии нанотехнологий в области «Атомной инженерии».

Список литературы

1. <https://thesaurus.rusnano.com/wiki/article1445>
2. <https://www.dissercat.com/content/manipulirovanie-nanoobektami-i-modifikatsiya-materialov-s-pomoshchyu-sfokusirovannogo-elektr/>

СТРУКТУРА GAN-ТРАНЗИСТОРОВ

Бондарев А.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Василевская Н.И. – преподаватель высшей категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Предоставленные материалы направлены на изучение структуры современного решения высокоэффективных транзисторов GaN структуры и его сравнение с технологией MOSFET.

Ключевые слова: транзистор, GaN, структура, сравнение, MOSFET.

Сегодня у разработчиков есть богатый выбор силовых GaN-транзисторов от различных производителей. Более того, преимущества нитрид-галлиевых ключей уже успели оценить по достоинству – это позволило внедрить их в широкий спектр приложений. Сейчас GaN-транзисторы используют в промышленности – в источниках питания и системах управления электродвигателями; в коммерческом оборудовании и в автомобильной технике с жесткими условиями эксплуатации.

Материал представляет собой анализ потенциала силовых GaN-устройств и важность использования драйверов для GaN-ключей, сравнение характеристик нитрид-галлиевых транзисторов и MOSFET, а также кратко рассматриваются методы уменьшения влияния шумов, возникающих в цепи затвора. Стоит отметить также, что GaN-ключи успешно применяют для построения ВЧ-передатчиков и усилителей мощности, но рассмотрение этих случаев выходит за рамки данной статьи.

Зачем вообще понадобились GaN-транзисторы?

Кремниевые МОП-транзисторы долгое время являлись основой силовых устройств с мощностью в диапазоне от десятков до сотен и даже тысяч ватт. По мере развития технологий параметры кремниевых ключей постоянно улучшались: снижалось сопротивление открытого канала RDS (ON), увеличивалось рабочее напряжение, повышалась скорость переключения, минимизировались габаритные размеры и др. В настоящее время технологии производства практически достигли пика своего совершенства, и параметры кремниевых МОП-транзисторов оказались близки к теоретическому пределу, определяемому фундаментальными физическими ограничениями кремния.

Нитрид галлия отличается от кремния повышенной подвижностью электронов и увеличенной электрической прочностью. Это означает, что при заданных значениях сопротивления и пробивного напряжения GaN-транзистор будет иметь меньшие размеры по сравнению с кремниевым аналогом (рисунок 1). GaN-ключи также обладают чрезвычайно высокой скоростью переключений и минимальным временем обратного восстановления, что является важным условием для уменьшения потерь и повышения эффективности. GaN-транзисторы с рейтингом напряжения 600/ 650 В широко представлены на рынке и являются идеальным выбором для широкого спектра приложений, впрочем, как и первое поколение GaN-ключей с рейтингом напряжений 100 В.

Двойной электронный слой (ДЭС) сформирован на границе гетероструктуры, которая состоит из двух эпитаксиальных слоев AlGaIn/ GaN и обеспечивает высокую плотность заряда и подвижность носителей. Нормально замкнутый GaN-ключ не проводит ток при нулевом напряжении «затвор-сток» (левый рисунок). Если напряжение «затвор-сток» превышает пороговое значение, транзистор открывается (рисунки справа и по центру).

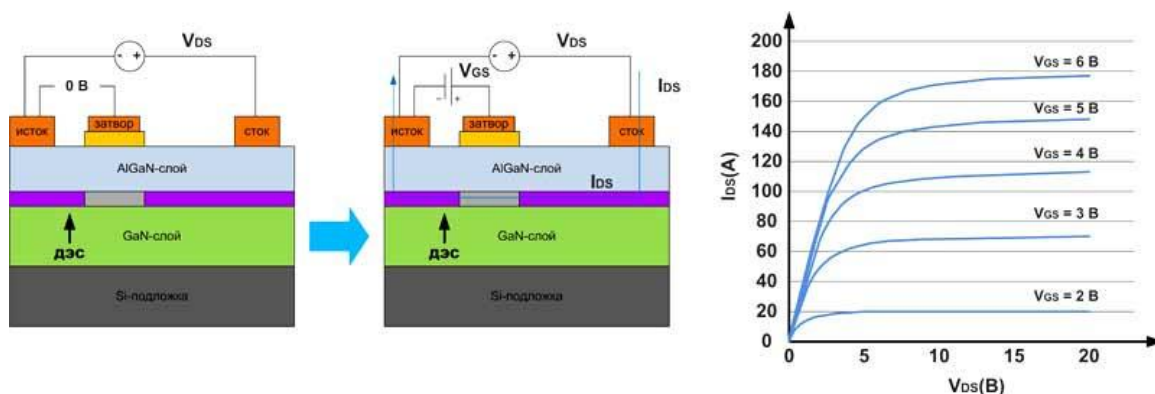


Рисунок 1 – GaN-транзистор выполнен на кремниевой подложке

GaN-транзисторы делятся на два типа:

– нормально открытые GaN-транзисторы, работающие в режиме обеднения. Такие ключи находятся в проводящем состоянии при отсутствии напряжения на затворе. Для их отключения требуется подача отрицательного затворного напряжения (относительно стока и истока);

– нормально закрытые GaN-транзисторы с улучшенной структурой (enhancement mode), работающие в режиме обогащения. Нормально замкнутый GaN-ключ не проводит ток при нулевом напряжении «затвор-сток». Если напряжение «затвор-сток» превышает пороговое значение, транзистор открывается.

Разница между перечисленными типами транзисторов заключается не только в нормально закрытом или нормально открытом состоянии. Для ключей, работающих в режиме истощения (нормально открытые), существуют проблемы с начальной подачей питания. Чтобы предотвратить сквозной ток, например, в полумостовой схеме, необходимо перед подачей напряжения силовой шины предварительно выключить транзисторы, для чего требуется сформировать на их затворах отрицательные напряжения. Для устранения этого очевидного недостатка нормально открытых GaN-транзисторов используют каскадную схему включения: в одном корпусе с нитрид-галлиевым ключом помещают дополнительный низковольтный кремниевый ключ. Совсем по-другому обстоит дело с нормально замкнутыми GaN-транзисторами, которые при нулевом напряжении на затворе по умолчанию не проводят ток и не создают проблем при начальном запуске.

Кремниевые МОП-транзисторы и GaN-ключи имеют сходства и различия.

Хотя значения параметров GaN-транзисторов отличаются от значений кремниевых MOSFET, перечни общих характеристик у них практически совпадают. Как и у традиционных МОП-транзисторов, у GaN-ключей есть выводы стока, истока и затвора, а наиболее важными параметрами остаются сопротивление открытого канала и рабочее напряжение.

Кроме того, GaN-транзисторы с улучшенной структурой (enhancement mode), как и кремниевые MOSFET, являются нормально закрытыми ключами, управляемыми напряжением (не током!). При этом они также обладают паразитной входной емкостью, которую требуется заряжать и разряжать при переключениях. Параметры заряда/ разряда (в частности, скорость нарастания и форма сигналов) являются важными факторами, определяющими эффективность работы ключей.

Базовая структура GaN-транзистора: простота и сложность в одном флаконе.

Рассмотрим самую простую традиционную ячейку GaN-транзистора (рисунок 3а) [1]. На кремниевой подложке выращивается защитный слой AlN. На нем формируется гетероструктура GaN/AlGaN. Далее создаются защитный диэлектрический слой и электроды.

GaN и AlGaN имеют полярную природу. По этой причине уже в процессе роста на их границе происходит спонтанная поляризация с образованием поверхностных зарядов. Кроме того, GaN обладает выраженными пьезоэлектрическими свойствами. Под действием деформации и механических напряжений он дополнительно поляризуется. Так как решетки GaN и

AlGaN имеют рассогласование, то такие напряжения неизбежно возникают на границе их раздела.



Рисунок 3 – Традиционная ячейка а) GaN-транзистора и б) eGaN® FET производства EPC

В результате процессы поляризации вызывают формирование заряда в виде двухмерной плоскости (двухмерный электронный газ, 2DEG) [2].

Если на электроды стока и истока такой базовой ячейки подать напряжение, то начнет протекать ток, даже если напряжение на затворе равно нулю. Таким образом данный прибор является нормально открытым.

Чтобы прекратить протекание тока на затвор, необходимо подать отрицательное напряжение относительно истока (рисунок 3а).

Вполне очевидно, что такой транзистор весьма неудобен в использовании. Во-первых, чтобы избежать выгорания схемы, необходимо до включения основного питания обеспечить выключение транзистора. А во-вторых — необходимо иметь дополнительный источник отрицательного напряжения.

На этом проблемы с «простой» ячейкой не заканчиваются. Дело в том, что представленная структура имеет чрезвычайно упрощенный вид. На самом деле она гораздо сложнее.

Для эффективного отвода тепла от слоя GaN необходимо наличие подложки, а все стандартные материалы (Si, SiC, сапфир) имеют рассогласование кристаллических решеток с GaN. Чтобы снизить механические напряженности, вводят дополнительные согласующие слои. Аналогично добавляются и слои между другими разнородными материалами ячейки. В результате структура оказывается сложной.

Дополнительные проблемы вносит тот факт, что готовых решений не существует и необходимо проводить затратные исследования для выявления оптимальных материалов, толщины слоев и так далее.

В настоящий момент нитрид-галлиевые транзисторы стали не просто реальностью, а настоящей альтернативой для кремниевых MOSFET. К услугам разработчиков - широкий выбор GaN-ключей, инструментов отладки и моделирования, специализированных драйверов, реальных примеров использования и т.д. Это касается как крупных, так и мелких производителей. GaN-транзисторы обеспечивают параметры эффективности и производительности, превосходящие те, что могут предложить существующие и даже анонсируемые кремниевые MOSFET.

Список литературы

1. <https://www.compel.ru/lib/71931>
2. <https://www.terraelectronica.ru/news/5471>

УДК 621.3.049.77

СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК СИЛИЦИДА ТАНТАЛА, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫМ СОИСПАРЕНИЕМ В ВАКУУМЕ

Зайцев Д.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанoeлектронных технологий и систем».

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию влияния параметров процесса роста (отношения скоростей испарения кремния и тантала) и последующего гомогенизирующего отжига на электрофизические и структурно-морфологические свойства пленок $TaSi_2$, а также на внутренние напряжения, развиваемые в них.

Ключевые слова: пленка, силицид, электрические характеристики, свойства.

Общей тенденцией развития интегральных микросхем является применение силицидов тугоплавких металлов, обладающих большими потенциальными возможностями при использовании в качестве материала для низкоомных контактов, электродов затворов и межсоединений. Наибольшее распространение получили методы формирования пленок силицидов тугоплавких металлов, включающие реакции в твердой фазе между кремниевой подложкой и тонкой металлической пленкой; магнетронное распыление мишеней и электронно-лучевое соиспарение кремния и тугоплавкого металла в вакууме.

Пленки $TaSi_2$, толщиной 0,15 мкм наносились на модернизированной промышленной установке 01НЭ-7-004. В качестве подложек использовались термически окисленные пластины кремния КДБ-12 диаметром 100 мм. Давление в рабочей камере не превышало $1,33 \cdot 10^{-4}$ Па. Кремний и тантал испарялись из двух независимых электронно-лучевых испарителей, работающих в режиме автотиглей, на нагретые до 290–300 °С подложки. Температура измерялась термопарой с погрешностью +3 °С. Толщина пленок в процессе нанесения контролировалась с помощью кварцевых микровесов. Скорость испарения веществ поддерживалась постоянной с помощью системы стабилизации, состоящей из квадрупольного масс-спектрометра, соединенного обратной связью с блоками управления электронных пушек. Отношение скоростей испарения кремния и тантала (V_{Si}/V_{Ta}) изменялось в пределах 2,5–3,5. Затем пленки отжигали в среде аргона при температуре отжига, равной 900–1000 °С в течение 10–30 мин.

Качество формируемых пленок $TaSi_2$, оценивалось по результатам исследования фазового состава, морфологических свойств поверхности и вертикальных сечений, удельного сопротивления и внутренних механических напряжений.

Результаты электронно-микроскопического и электронографического анализа показали, что исходные пленки независимо от отношения V_{Si}/V_{Ta} являются аморфными с беспорядочной плотноупакованной структурой. Они имеют высокое удельное сопротивление (около 320–420 мкОм·см). Термообработка аморфных слоев при 900–1000 °С вызывает их кристаллизацию, сопровождающуюся существенным снижением удельного сопротивления (в 6 и более раз) [1].

На основании данных электронографического и рентгенодифрактометрического анализа установлено, фазовый состав пленок, сформированных при отношении $V_{Si}/V_{Ta} = 2,5$ и температура отжига, равная 900 °С, соответствует $TaSi_2$. Эти пленки характеризуются наибольшей дисперсностью и высокой однородностью поверхностных свойств, средний размер зерна составляет 30–40 нм. Повышение температуры отжига до 1000 °С обеспечивает формирование более крупнозернистых пленок, максимальный размер зерна которых достигает

250–300 нм. Увеличение отношения V_{Si}/V_{Ta} до 3,5 обуславливает образование пленок смешанного типа, состоящих, по данным электронографического и рентгенодифрактометрического анализа, из $TaSi_2$, и поликристаллического кремния. Это сопровождается появлением на поверхности характерного субмикрорельефа, обусловленного, вероятно, избыточным кремнием.

Изучение морфологических особенностей вертикального сечения выявило волнообразный характер границы раздела кремниевая подложка – пленка, что свидетельствует об активном перераспределении атомов кремния и тантала как непосредственно в пленке, так и между подложкой и пленкой. Видно также, что пленка представляет собой дисилицидную матрицу с кремниевыми включениями.

Таким образом, экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в изучаемом диапазоне V_{Si}/V_{Ta} и температур отжига наилучшие результаты с точки зрения воспроизводимости фазового состава и однородности морфологических свойств пленок достигаются при отношении $V_{Si}/V_{Ta} = 2,5$ и температура отжига, равная 900 °С.

Для оценки влияния условий формирования на электрические характеристики пленок были исследованы зависимости удельного сопротивления от отношения V_{Si}/V_{Ta} температуры и продолжительности отжига. Анализ полученных зависимостей позволяет заключить, что основные процессы кристаллизации и формирования силицидной фазы завершаются в течение 10 мин и дальнейшее увеличение продолжительности отжига практически не приводит к изменению удельного сопротивления пленок.

Наблюдаемое снижение удельного сопротивления с ростом температуры отжига (для каждого значения V_{Si}/V_{Ta}) коррелирует с результатами анализа дисперсности пленок и может быть объяснено на основании модели барьерной проводимости поликристаллического слоя, согласно которой проводимость возрастает с увеличением размера зерна пленок. Повышение сопротивления пленок с увеличением отношения V_{Si}/V_{Ta} связано со структурными особенностями пленок и определяется избыточным содержанием кремния в исходных пленках, приводящим при последующем отжиге включений в дисилицидную матрицу пленки.

Качественное определение напряжений в пленках по радиусу кривизны пластин показывает, что рост радиуса кривизны пластин (а следовательно, уменьшение внутренних напряжений в пленках) наблюдается при увеличении отношения V_{Si}/V_{Ta} и уменьшении температуры отжига, т. е. минимальные напряжения достигаются в более крупнозернистых пленках $TaSi_2$, обогащенных кремнием. Это объясняется тем, что избыточный кремний приводит к снижению температурного коэффициента расширения подложки из чистого кремния ($3-10^{-6}$ град⁻¹) и пленки $TaSi_2$ ($(8,8-10,7)-10^{-6}$ град⁻¹).

Основными свойствами пленок $TaSi_2$, (фазовым составом, морфологией поверхности, удельным сопротивлением, механическими напряжениями), определяющими возможность их использования в технологии интегральных микросхем, можно управлять, изменяя отношения V_{Si}/V_{Ta} при напылении пленок и температурно-временные условия последующего отжига. Установленные в работе зависимости дают возможность оптимизировать эти параметры, что обеспечивает наилучшее сочетание свойств пленок в каждом конкретном случае.

Список литературы

1. Турцевич, А. С. Пленки поликристаллического кремния в технологии производства интегральных схем и получения полупроводниковых приборов / А. С. Турцевич, Л. П. Ануфриев. – Мн.: Бел. наука, 2006. – 232 с. – ISBN 985-08-0687-7.

УДК 621.3.049.77

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕРМОКОМПРЕССИОННОЙ СВАРКИ

Закревская П.Ю.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанoeлектронных технологий и систем»

Аннотация. Данная работа посвящена исследованиям технологического процесса сборки (монтаж выводов термокомпрессионной сваркой) при прохождении практики на получение профессии рабочего на производстве «ИНТЕС» ОАО «ИНТЕГРАЛ».

Ключевые слова: сборка, термокомпрессия, присоединение проволочных соединений, установка IConn PLUS.

ОАО "ИНТЕГРАЛ" – является разработчиком, производителем и экспортером микроэлектронных компонентов и изделий электронной техники в Республике Беларусь [2]. Создание микроэлектронных изделий многогранно: технологический процесс состоит из множества операций, которые в свою очередь, состоят из ряда действий и переходов.

Уровень производства изделий микроэлектроники определяется, прежде всего, развитием технологии. Важнейшим этапом изготовления полупроводниковых приборов и ИМС является сборка, под которой понимают монтаж кристаллов в корпуса, на платы или ленты и присоединение к их контактными площадкам электродных выводов и герметизацию.

Наиболее трудоемкой из сборочных операций является присоединение электродных выводов. Сложность присоединения электродных выводов определяется очень малыми размерами соединяемых деталей. Так, минимальные размеры кристаллов составляют 0,4×0,4 мм, контактных площадок – 0,03×0,03 мм, а диаметр присоединяемых к ним электродных выводов – 0,008–0,07 мм. И зачастую утомляемость зрения оператора является причиной появления дефектов.

При прохождении практики на ОАО «ИНТЕГРАЛ» на получение профессии рабочего был исследован процесс термокомпрессионной сварки, изучено оборудование для его реализации.

Термокомпрессия – это процесс соединения двух материалов, находящихся в твердом состоянии, при воздействии на них теплоты и давления. Температура нагрева соединяемых термокомпрессией материалов не должна превышать температуру образования их эвтектики, и один из материалов должен быть пластичным.

Данная операция предназначена для создания надёжного омического контакта между контактными площадками кристалла и рамкой выводной. Контакт создаётся методом термокомпрессионной сварки под воздействием температуры и давления.

Получение прочного соединения термокомпрессионной сваркой можно объяснить следующим образом. Как известно, идеальных поверхностей не существует. В микроскоп при сильном увеличении можно увидеть, что на поверхностях контактной площадки полупроводникового кристалла и электродной проволоки (вывода) имеется множество микровыступов и микровпадин. Если приложить давление к электродному выводу, изготовленному из пластичного материала, и нагревать, например, полупроводниковый кристалл, произойдет пластическая деформация микровыступов электродного вывода, а также частичная деформация микровыступов полупроводника и взаимное затекание соединяемых материалов в микровпадины, т.е. термокомпрессионная сварка [1].

При термокомпрессионной сварке образуется хорошая адгезия между полупроводниковым кристаллом и электродным выводом и создается надёжный электрический контакт.

Следует отметить, что чем пластичнее материал электродных выводов, тем большим коэффициентом адгезии он обладает.

Так, золото и алюминий по сравнению с другими материалами, используемыми для электродных выводов (медь, серебро), имеют наибольший коэффициент адгезии, соответственно равный 1,84 и 1,80.

Однако, надо отметить, что термокомпрессией соединяют ограниченное число пар материалов: золото – кремний, золото – германий, золото – алюминий, золото – золото, алюминий – алюминий, золото – серебро и алюминий – серебро, что является, как и использование высоких температур, недостатком данного процесса,

Для снижения трудоемкости выполнения данных операций используют автоматизированное оборудование. Такое оборудование оснащено системой технического зрения, основанной на взаимодействии оптоэлектронных устройств и ЭВМ и предназначенной для распознавания кристаллов, их контактных площадок и выводов корпусов (плат), ориентации их и выполнения сборки в автоматическом режиме [1].

Наиболее часто используют автомат ЭМ-4060, представленный на рисунке 1, благодаря возможности получения высокой прочности сварных соединений и достаточно высокой производительности, от 10 000 до 14 000 сварок в час. Применяют золотую проволоку диаметром от 0,1 до 0,2 мм.



Рисунок 1 – Внешний вид установки ЭМ-4060

Рассмотрим процесс присоединения электродных выводов к контактным площадкам кристалла и корпуса. На первом этапе образования межсоединений (рисунок 2,а) на конце проволоочки 1 образуется шарик электрическим разрядом или путем оплавления ее конца в пламени водородной горелки 4. Затем инструмент 3 опускается к месту сварки, к нему прикладывается необходимое усилие сжатия. Рабочий стол с установленным на нем изделием предварительно разогревается до температуры 250... 450 °С, при необходимости производится импульсный нагрев инструмента и в месте контактирования металлизированной площадки кристалла и вывода образуется качественное соединение (рисунок 2,б). Затем инструмент поднимается, при этом щипцы 2 разжимаются, и проволоочка протягивается через капилляр. Рабочий стол перемещается, подводя под инструмент вторую контактную площадку, инструмент опускается, и второе соединение формируется внахлест (рисунок 2,в). Щипцы зажимаются и, перемещаясь от инструмента, проводят обрыв проволоочки. Инструмент поднимается, щипцы производят подачу очередного участка проволоки, и цикл сварки повторяется [4].

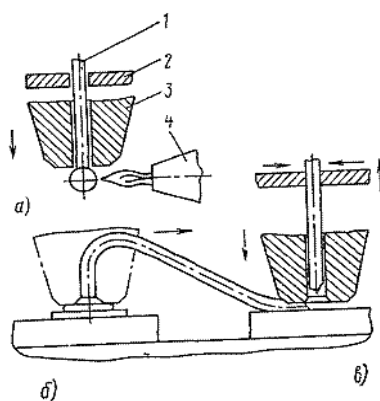


Рисунок 2 – Последовательность монтажа проволочных перемычек

Наиболее новым и эффективным видом оборудования на сегодняшний день для термокомпрессионной сварки является автоматическая установка клиновой и шариковой микро-сварки IConn PLUS.

Данная установка обеспечивает соединения золотой, медной и алюминиевой проволоками контактных площадок ИС, и других компонентов с контактными площадками корпусов, плат и других носителей. Производительность выполняемой операции на установке IConn PLUS от 4,5 до 12 перемычек в секунду, что составляет – от 28 000 до 35 000 соединений в час [3]. При высокой производительности обеспечивается и высокое качество, процент выхода годных изделий практически 100 %.

Решение передовых задач технологического процесса с применением IConn PLUS стало возможным, благодаря проектированию новых функций и возможностей в пяти ключевых областях: надежность процесса, эргономика производства, простое использование, надежная производительность аппаратного обеспечения, возможности дооснащения. Дизайн установки с технически расширенными и усовершенствованными модулями обеспечивает решения любых потребностей для процессов микросварки.

В заключение хотелось бы отметить, что качество и производительность выполнения технологических операций на производстве можно реализовать при комплексном решении задач, касающихся всех аспектов технологического процесса: технологических режимов, выбора материалов (проволоки), инструмента, использования оптимального вида оборудования.

Список литературы

1. Моряков О.С. *Технология полупроводниковых приборов и изделий микроэлектроники: сборка* / О.С. Моряков. – М.: Радио и связь, 1988.
2. Документ ОАО «ИНТЕГРАЛ», находящийся в открытом доступе: <https://integral.by/>.
3. Перечень технологической документации. *Термокомпрессия выводов*.
4. Камлюк В.С. *Технологическое оборудование для микроэлектроники* / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. – Минск.: РИПО, 2014.-344 с.

АНТИМАТЕРИЯ

Клименко Н. В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанoeлектронных технологий и систем».

Аннотация. Данная работа посвящена истории открытия антивещества, исследованиям и рассмотрению основных свойств, а так же применению античастиц сейчас и в будущем.

Ключевые слова: аннигиляция, антивещество, антиматерия, античастица, заряд, позитрон, электрон, ядро.

Уже долгое время ученые занимаются исследованием античастиц и их свойств, так, уже в ближайшее время полученные знания могут позволить использовать антивещество как механизм влияния для проведения более точных исследований элементарных частиц.

Теоретическое и практическое открытие антиматерии.

Начало истории открытия существования антивещества было положено, когда Эйнштейн сформировал уравнение энергии $E = mc^2$, для движущей частицы уравнение имеет другой вид и учитывает её импульс (1):

$$E^2 = p^2 \cdot c^2 + m^2 \cdot c^4 \quad (1)$$

Для того чтобы получить значение энергии из уравнения, необходимо извлечь корень. Однако, при извлечении значения из-под корня мы получаем его как с положительным, так и с отрицательным знаком. Так в 1930 г. Поль Дирак – английский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики – вычислил с помощью матриц значение энергии для частиц двигающихся с большой скоростью. Изначально в научном обществе утверждали, что отрицательный ответ в этом случае не имеет физического смысла, но ведь речь шла об элементарных частицах, многое о которых до сих пор остаётся не известным. Дирак долго работал над доказательством существования частиц с отрицательной энергией, выдвигая разные теории.

Для доказательства существования частицы с отрицательной энергией необходимо было найти что-то, что должно быть заряжено положительно и по массе соответствовать электрону.

Предполагается, что первым странные частицы наблюдал Дмитрий Скобельцын в 1920-х годах. Ему удалось заметить в детекторе треки, похожие на электрон, но с положительным зарядом.

После аспирант нобелевского лауреата Милликена Чунг-Яо Чао наблюдал прохождение фотонов через свинцовую фольгу и тоже обнаружил необычные частицы. Но руководитель и научное сообщество не поверило результатам.

Второй аспирант Милликена, Карл Андерсон, наблюдал фотоны в камере Вильсона (руководитель ожидал увидеть, как они будут раскалывать атомы на протоны и электроны). Частицы в камере летели в основном сверху вниз. И снова среди них обнаружились «электроны», отклоняющиеся в магнитном поле другую сторону – то есть положительно заряженные. Сначала Андерсон подумал, что это обычные электроны, но летящие снизу вверх. Он добавил в эксперимент свинцовую пластинку, чтобы убедиться, что частицы прилетели именно сверху (рисунок 1).

Милликен вновь не поверил своему аспиранту. Андерсон после продолжительных безуспешных попыток убедить шефа все же опубликовал свою работу [2].

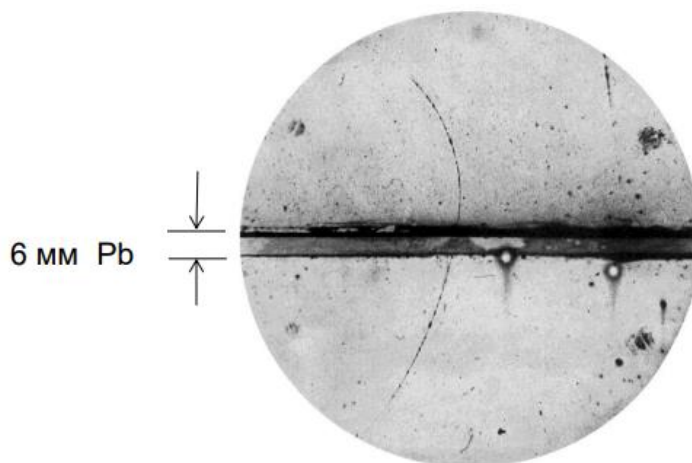


Рисунок 1 – Эксперимент Андерсона

Следующий шаг сделали в Кембридже Блэкетт и Оккиалини. Они сумели сфотографировать достаточно большое число треков легких положительных частиц.

Андерсон, прочитав работу коллег, опубликовал второе, более подробное описание своих экспериментов и, под напором большого числа доказательств общественность признала открытие позитрона — именно так была названа предсказанная Дираком частица. За свое открытие Андерсон получил в 1936 году Нобелевскую премию.

Антиматерия. Понятие и свойства.

Антиматерия – материя, состоящая из античастиц – ряд элементарных частиц, которые обладают одинаковыми спином и массой, но отличаются друг от друга знаками всех других характеристик взаимодействия: электрического и цветового заряда, квантовых чисел (рисунок 2).

Если сравнить протон и антипротон, то некоторые характеристики у них одинаковы: масса у обоих 938.2719(98) мегаэлектронвольт, спин $\frac{1}{2}$ [1]. Но электрический заряд протона равен 1, а у антипротона – -1 , барионное число (оно определяет количество сильно взаимодействующих частиц, состоящих из трех кварков) 1 и -1 соответственно.

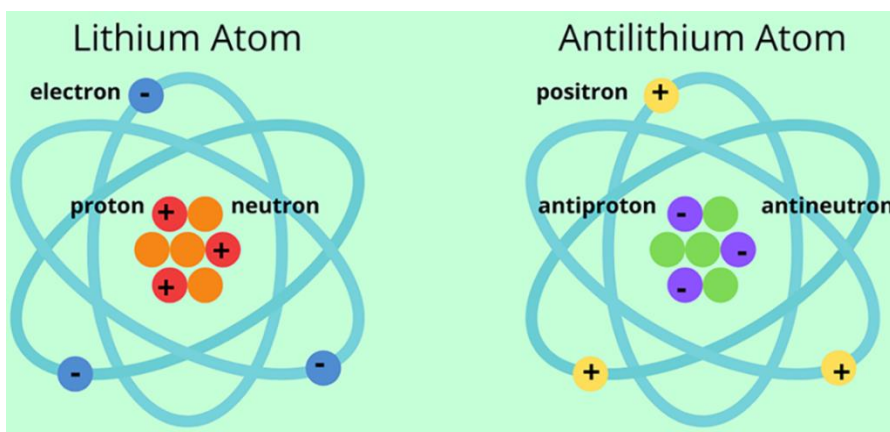


Рисунок 2 – Схематичное изображение атома лития и антилития

Не все частицы имеют свои античастицы, так, например, бозон Хиггса и фотон, не имеют антианалогов и называются истинно нейтральными.

Когда антиматерия встречается материей, они мгновенно аннигилируют в энергию [3]. Так, Позитрон является стабильной частицей и может в пустом пространстве существовать, так же, как электрон, бесконечно долго. Однако при взаимодействии медленного электрона и позитрона происходит их аннигиляция: электрон и позитрон исчезают, а вместо них рождаются два γ -кванта (рисунок 3) [2]:

$$e^- + e^+ = 2\gamma \quad (2)$$

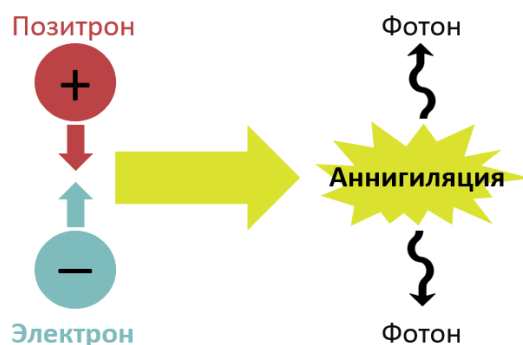


Рисунок 3 – Аннигиляция позитрона с электроном

В природе античастицы возникают при столкновении космических лучей с атмосферой Земли, внутри массивных звезд, рядом с пульсарами и активными ядрами галактик. Ученые же используют для этого коллайдеры-ускорители.

Всего горстка антиматерии может произвести огромное количество энергии. Это делает ее популярным топливом для футуристических транспортных средств в научной фантастике. Вообще, ракетный двигатель на антивеществе гипотетически возможен; главное ограничение – это накопление достаточного количества антивещества, чтобы использовать его.

По предварительным подсчётам энергии 1 миллиграмма антивещества хватит для полета на Марс.

Все антипротоны, созданные на ускорителе частиц Тэватрон в Фермилабе, составляют всего 15 нанограмм. Те, которые производятся в ЦЕРНе, составляют около 1 нанограмма. На сегодняшний день в DESY в Германии произведено примерно 2 нанограмма позитронов.

Неожиданным открытием за последние 5 лет стало то, что антиматерия производится которую так дорого в лабораториях, рождается прямо в атмосфере Земли. Довольно давно было известно, что вспышки молний создают ядерные реакции. Чтобы лучше понять их природу, ученые установили вдоль западного побережья Японии несколько детекторов гамма-излучения. Во время одной из гроз они получили следующие результаты: были зафиксированы крупные вспышки гамма-излучения от ударившей неподалеку от детектора молнии.

Подробная расшифровка показала, что произошло 3 типа вспышки гамма-излучения, продолжавшихся различное время. Первая и самая короткая гамма-вспышка была вызвана непосредственно ударом молнии. Порожденные ею фотоны обладали достаточной энергией, чтобы выбить фотоны и нейтроны из атомов газов, находящихся в атмосфере – так появилась вторая гамма-вспышка. Появившиеся нестабильные атомы азота –13 и кислорода –15 распались, испустив позитрон – античастицу электрона. Через несколько мгновений позитрон, как и полагается антиматерии, аннигилирует с электроном, выделяя при этом энергию. Этими процессами и вызвана третья – самая продолжительная вспышка гамма-излучения.

Ионная ловушка.

Антиматерия уже давно изучается сама по себе, но теперь она освоена достаточно хорошо, чтобы люди могли начать использовать ее в качестве зонда для материи. Единственным препятствием остаётся сложность хранения антиматерии.

К сожалению, редкость и нестабильность антиматерии мешают ученым изучать ее особенности. Антиматерия может быть получена в крошечном количестве только в недрах мощных ускорителей, таких, как большой адронный коллайдер, где в столкновениях частиц рождаются пары частиц и античастиц. Эти античастицы улавливаются, изолируются и помещаются в специальные ловушки, которые называются ловушками Пеннинга. Впервые словить антивещество учёным удалось в 2010 году [4].

В ловушках Пеннинга используются электрические и магнитные поля, которые удерживают частицы антиматерии и не дают им возможности войти в контакт с частицами вещества, из которого изготовлены стены ловушки. Пойманные таким образом частицы антивещества,

щества охлаждаются до сверхнизких температур для избавления от тепловых шумов при проведении измерений.

В сентябре 2021 года ученые Европейской организации ядерных исследований CERN закончили разработку и создание новой ловушки, в которой антивещество может быть охлаждено до сверхнизких температур буквально за несколько секунд, а не часов, как это было ранее. Быстрое охлаждение антиматерии оставит ученым больше времени для проведения экспериментов,

Уже в 2023 году планируется закончить проект создания ловушки, в которой антивещество можно будет транспортировать в грузовике между лабораториями и, возможно, на большие расстояния.

Сферы применения антивещества.

Помимо уже описанного выше применения антивеществ в качестве зондов при исследовании ядер «нормальных» веществ, существует так же способ использования антиматерии в медицине.

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) используется для диагностики в онкологии, кардиологии и неврологии. В основе позитронно-эмиссионной томографии лежит свойство биологической ткани выборочно поглощать определенные вещества. Если в состав поглощенного вещества входит радиоактивный изотоп, по регистрации его распада можно судить о состоянии биологической ткани. Метод ПЭТ основан на регистрации двух аннигиляционных гамма-квантов, вылетающих в противоположных направлениях, что позволяет получить изображение исследуемого органа [5].

При аннигиляции вещества и антивещества высвобождается большое количество энергии, что в теории могло бы позволить создать чрезвычайно мощный двигатель, предполагается, что он позволит вывести космические исследования на другой уровень.

Использование антиматерии в космонавтике: варп-двигатель, который работает от реактора, выделяющего энергию при аннигиляции материи и антиматерии. Так, существует несколько математических моделей, описывающих работу подобного двигателя, и, исходя из этих расчётов, для межзвёздных кораблей понадобится совсем немного античастиц. Всего за месяц можно будет долететь до Марса, использовав около 140 нанограммов антипротонов.

В целом, возможность синтеза большого количества энергии, используя антивещество и вещество, является решением огромного количества нынешних проблем, так что исследование античастиц и эксперименты по их добычи достаточно перспективное занятие для учёных.

Список литературы

1. Каганов М. И. *Электронны, фотоны, магнотны*. – М.: Эдиториал УРСС, 2011.
2. <https://habr.com/ru/post/458738/>
3. <https://nangs.org/news/renewables/unikalynny-istochni..>
4. <https://dailytechinfo.org/news/1838-uchenye-cern-vper..>
5. [New-Science.ru](https://new-science.ru) <https://new-science.ru/issledovateli-otkryli-novyj-sp..>

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ЗЕЕБЕКА И ПЕЛЬТЬЕ (ЛАБОРАТОРНЫЙ МАКЕТ)

Короленко М. И.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Кусенок Е. Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель ЦК «Микро- и наноэлектроника»

Аннотация. На современном этапе развития уже много лет применяются полупроводниковые элементы, основанные на эффекте Пельтье. Для активного охлаждения бытовой электрической техники, разрабатываются перспективные методы получения электроэнергии на основе эффекта Зеебека, обратного эффекта Пельтье. Для более полного понимания данных эффектов разработан лабораторный макет.

Ключевые слова: эффект Зеебека, эффект Пельтье, модуль Пельтье, термоЭДС, термоэлектрическая способность пары, разность температур.

Ещё в 1822 г. немецкий учёный Томас Иоганн Зеебек открыл явление, при котором элемент, состоящий двух *p*- и *n*-полупроводников, при одновременном нагревании одного полупроводника и охлаждении другого полупроводника возникает термоэлектродвижущая сила. Такой элемент называют термопара.

В настоящее время данное явление известно как эффект Зеебека. Характеризующими параметрами данного эффекта являются:

- разность температур охлаждающей и нагревающих сторон;
- термоэлектрическая способность термопары (удельная термоЭДС);
- материал, из которого сделана термопара.

Так как концентрация электронов в металле велика и не зависит от температуры, то при нагревании распределение их по энергиям теплового движения изменяется незначительно, т. е. значения термоЭДС металлов очень малы (мкВ/град). Поэтому лучшим решением будет использование в качестве материала полупроводники, в которых концентрация электронов зависит от температуры происходит распределение их по энергиям теплового движения, а значения термоЭДС полупроводников на порядок выше, чем у металлов.

Важным параметром является разность температур. Из-за возрастания разности температур происходит диффузия электронов, тем самым электроны быстрее перемещаются из горячей зоны к холодной (рисунок 1). Как описывалось раньше, электроны в горячей зоне приобретают более высокие энергии и скорости чем на холодной зоне термопары. Тем самым возрастает термоэлектрическая способность термопары: при увеличении разности температур растёт значение термоЭДС. Данная зависимость устанавливается следующей формулой:

$$E = \int_{T_1}^{T_2} \alpha_{12}(T) dT .$$

Если же разность температур невелика, то термоЭДС считать пропорциональной разности температур:

$$E = \alpha_{12}(T_2 - T_1),$$

где для выше указанных формул:

E – термоЭДС;

T_1 – температура охлаждаемой стороны;

T_2 – температура нагреваемой стороны;

α_{12} – термоэлектрическая способность пары.

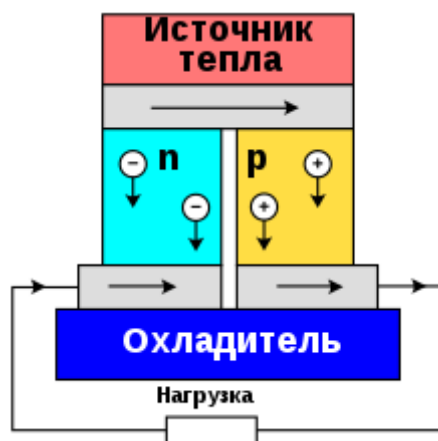


Рисунок 1 – Иллюстрирование эффекта Зеебека

Наиболее подходящим устройством, которое могло бы вырабатывать электрический ток с высоким КПД, может быть модуль (или элемент) Пельтье, в честь французского учёного Жана Шарля Пельтье, который открыл эффект Пельтье – обратный эффект Зеебека. Данное устройство представляет собой множество термопар в виде параллелепипеда, соединённых металлическими перемычками, так что они образуют последовательное соединение, так чтобы на одной стороне были одни типы последовательностей ($n \rightarrow p$), а на другой противоположные ($p \rightarrow n$), как показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Принцип работы модуля Пельтье

Описание конструкции и принципа работы лабораторного макета. В конструкцию макета входят следующие компоненты: четыре элемента Пельтье TEC1-12705, два пассивных радиатора, кулер, нихромовая проволока, светодиод, выводы для подачи питания, термометр и корпус макета.

Кулер, нихромовая проволока и два элемента Пельтье подключаются параллельно, как показано на рисунке 3. Элементы Пельтье рассчитаны на максимальный ток 5 ампер и 12 вольт напряжения каждый, и кулер рассчитан на 12 вольт и 0,14 ампер. Опытным путём было определено, что такая схема работает в пределах 12–27 вольт напряжения и 5 ампер силы тока. При этом нихромовая проволока держит температуру в пределах 80 градусов по Цельсию, кулер эффективно охлаждает нагревающиеся пассивные радиаторы, не нагружаясь. Модули Пельтье работают на эффекте Пельтье и держат температуру охлаждающейся стороны в пределах 0 градусов по Цельсию, которая будет отображаться на термометре (ри-

сунок 5), измеряющий щуп которого будет находиться между элементами Пельтье, один из которых будет работать на эффекте Пельтье, а другой – на эффекте Зеебека. Все 4 элемента Пельтье расположены на 2-х радиаторах на термопасте для более эффективного охлаждения и нагревания.

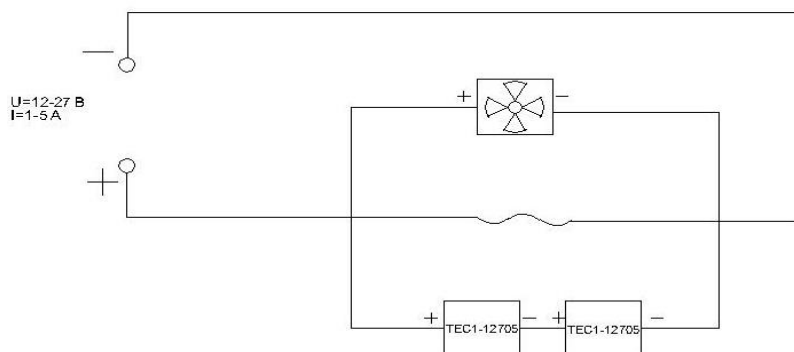


Рисунок 3 – Элементы макета, работающие от нагрузки

При активном нагревании одной стороны и охлаждении другой остальные два модуля Пельтье работают на эффекте Зеебека и вырабатывают термоЭДС. По истечению некоторого времени на схеме, представленной на рисунке 4, загорается светодиод, рассчитанный на 1,2 вольт и 60 миллиампер. Если отключить питание, подаваемое на схему, показанную на рисунке 3, то ещё некоторое время светодиод будет гореть.

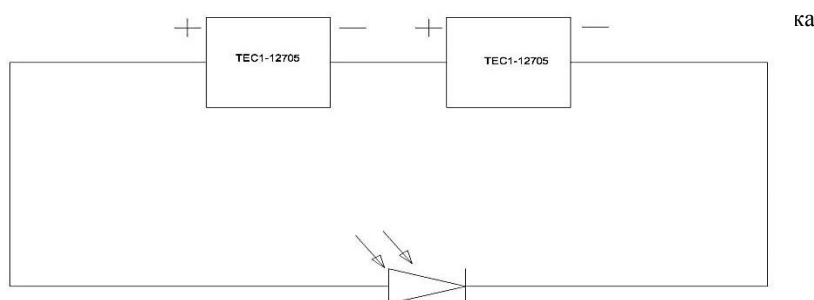


Рисунок 4 – Электрическая схема, реализующая эффект Зеебека



Рисунок 5 – Готовый лабораторный макет

Работа лабораторного макета, отражает суть эффектов Пельтье и Зеебека. В ходе работы температура нихромовой проволоки не превышает температуру 100 градусов по Цельсию,

тем самым вероятность появления трещин в керамическом покрытии модулей Пельтье маловероятна. Радиаторы забирают лишнее тепло, и кулер выводит горячий воздух из корпуса. Тем самым модули Пельтье работают эффективнее. Конструкция надёжная: компоненты держатся крепко, ничего не трясётся; провода изолированы, проволока намотана так, чтобы не произошло короткого замыкания. ТермоЭДС вырабатывается в пределах 1,5 вольт, что достаточно для горения светодиода.

Список литературы

1. Окунь Л. Б. Масса // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1992. — Т. 3 — 672 с.
2. Яворски Б., Детлаф А. Памятная записка о физическом состоянии. Москва: ЕМ. 1986 год.

ПОРИСТЫЙ КРЕМНИЙ В МИКРО- И НАНОТЕХНОЛОГИЯХ

Лемешевский И.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Гордюнин В.А. – преподаватель специальных дисциплин.

Аннотация. Данное исследование посвящено изучению свойств параметров пористого кремния и его особенностей, а также сферы применения пористого кремния и перспективы его использования.

Ключевые слова: рельеф поверхности, рельефа текстурированной поверхности пористого слоя, спектральные зависимости.

Пористый кремний впервые был получен А. Улиром (A. Uhler) в 1956 году в ходе исследований процесса электрохимической полировки поверхности кремния в водных растворах плавиковой кислоты. Плёнки пористого кремния длительное время считали лишь лабораторным курьёзом и детально не изучали. И все же этот материал привлекал внимание исследователей, поскольку механизм его формирования был совершенно непонятен.

Необычайный интерес исследователей к пористому кремнию вызвало обнаруженное в 1990 году Л. Кэнхэмом (L. Canham) излучение света при комнатной температуре в видимой области спектра (красно-оранжевая область) при облучении лазером. Интерес к люминесценции материалов на основе кремния вызван тем, что вся полупроводниковая промышленность основана на кремнии, а монокристаллический кремний не может быть использован для создания светоизлучающих устройств, так как его излучательная способность ничтожно мала (менее 0,001 %).

Пористый кремний привлекает внимание исследователей в связи с широким спектром своих потенциальных применений. Благодаря развитой системе пор площадь поглощающей поверхности фотоприемника значительно увеличивается, а спектральная чувствительность расширяется в коротковолновую область за счет увеличения ширины запрещенной зоны кремния в нано размерных кремниевых нитях, образующих стенки пор. Рассмотрим спектральные характеристики фоточувствительных структур со слоем пористого кремния, образованным на поверхности монокристаллического кремния различного типа: полированной, текстурированной, эпитаксиальной. Слои макропористого и пористого кремния формировались методом глубокого анодного травления (ГАТ) в водных растворах плавиковой кислоты с добавлением этилового спирта или уксусной кислоты. Плотность анодного тока на образце изменялась от 10 до 50 мА/см. Время травления составляло от 10 до 70 минут. Для получения текстурированной поверхности образцы подвергались анизотропному травлению в горячем водном растворе щелочи КОН. В результате травления поверхность была покрыта правильными четырехугольными пирамидами высотой от 2 до 7 мкм, степень заполнения поверхности пирамидами составляла 80–100 %. Вследствие глубокого анодного травления на всех типах образцов формировались слои пористого кремния толщиной от нескольких микрон до сотни микрон, с *p-n*-переходом, расположенным внутри пористого слоя. Таким образом, на подложке формировалась система вертикальных *p-n*-переходов, выходящих на стенки пор. На полированной поверхности образование пор шло равномерно по всей площади, и образовывался пористый слой с правильными круглыми порами, расположенными перпендикулярно к поверхности. Максимальный диаметр пор не превышал 0,1 мкм, что демонстрирует рисунок 1.

При травлении текстурированной поверхности поры формировались на стыке пирамид в виде узких щелей. При этом травление по глубине шло достаточно равномерно, образуя

пористую структуру с вертикальными порами глубиной несколько десятков микрон (рисунок 2). Происходило также некоторое сглаживание граней и вершин пирамид.

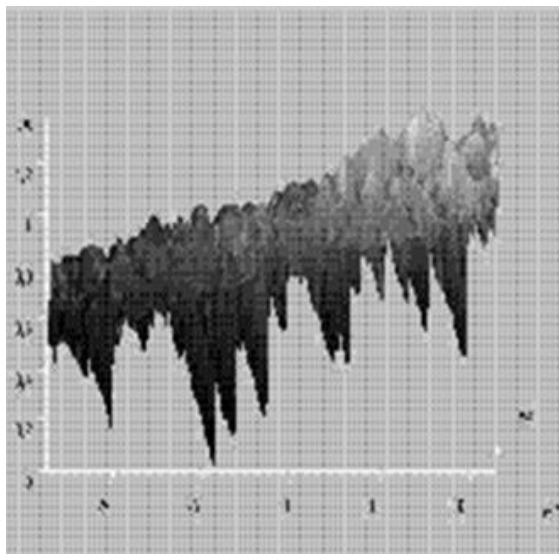


Рисунок 1 – 3D изображение рельефа поверхности пористого кремния, полученного на полированной поверхности.

При травлении поверхности эпитаксиального слоя образование пор происходит по границам эпитаксиальных блоков с образованием похожих параллельных щелевидных пор, уходящих вглубь эпитаксиального слоя, но при этом не совсем перпендикулярно поверхности, а под небольшим наклоном, как представлено на рисунке 2.

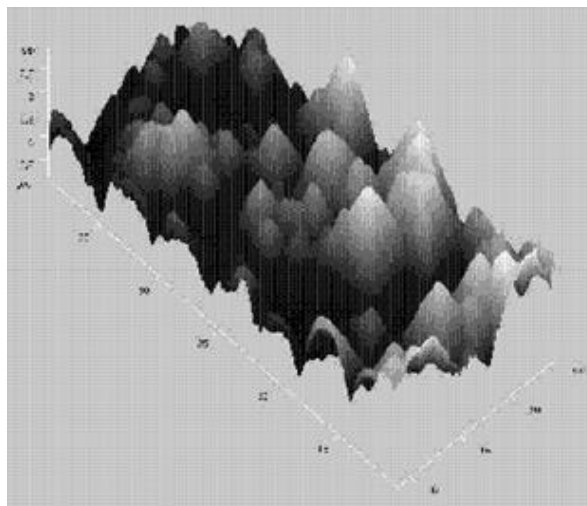


Рисунок 2 – 3D изображение рельефа текстурированной поверхности пористого слоя

Как показано на рисунке №3, создание пористого слоя на полированной поверхности снижает коэффициент отражения более чем вдвое, по сравнению с исходной. Вид кривой спектральной зависимости несколько изменяется, что может быть связано с наличием оксидной пленки на поверхности пористого кремния (кривые I и II). Коэффициенты отражения просто текстурированной поверхности и текстурированной поверхности с порами не сильно различаются между собой (на 5–6 %), причем ход спектральных зависимостей практически одинаковый (кривые II и II). Это обстоятельство отражает тот факт, что поры на текстурированной поверхности занимают очень небольшую часть площади, располагаясь между пирамидками.

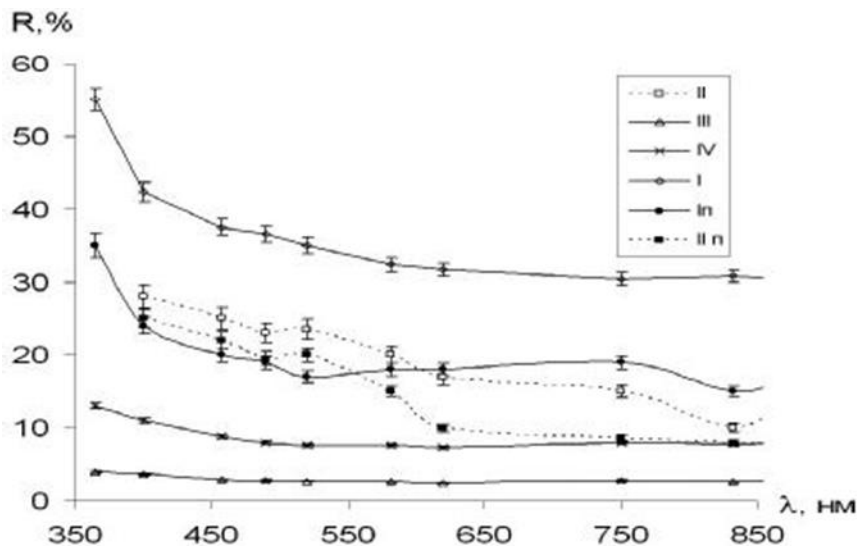


Рисунок 3 – Спектральные зависимости коэффициентов отражения поверхностей разного типа:

I – полированная; II – текстурированная с высотой пирамид до 7 мкм;
 III – текстурированная с высотой пирамид до 5 мкм; IV – текстурированная с высотой пирамид от 2 до 3 мкм;
 Ip – пористый слой на полированной поверхности; Iп – пористый слой на текстурированной поверхности II

Таким образом, технология создания пористого слоя с использованием поверхностей с заранее созданным микрорельефом позволяет изготовить фоточувствительные кремниевые структуры с расширенным в коротковолновую область спектральным диапазоном чувствительности. Это может быть использовано для создания значительно более дешёвых светоизлучающих устройств (светодиодов, плоских цветных дисплеев). Однако широкого применения пористый кремний не находит из-за сложности в управлении свойствами получаемого пористого слоя, связанной с различными технологическими параметрами, часто не контролируемые.

Список литературы

1. Латухина Н.В., Нечаева Н.А., Храмов В.А., Волков А.В., Агафонов А.Н. Структуры с макропористым кремнием для фотопреобразователей на кремниевой подложке // Тонкие пленки в оптике и нанозлектронике. Сборник докладов. 18 междунар. симпозиума. Харьков. 2006 / Т.2. – С. 207–211.
2. Н.В. Латухина, Т.С. Дерезлазова, С.В. Ивков, А.В. Волков, В.А. Деева. Фотозлектрические свойства структур с микро-и макропористым кремнием.

УДК 621.3.049.77

НАНОАЛМАЗЫ. ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

Мискевич Е.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанoeлектронных технологий и систем»

Аннотация. Исследование направлено на изучение одной из формы углеродной структуры – наноалмаз, его истории развития, свойств и применения.

Ключевые слова: наноалмаз, синтез, структура, ультрадисперсный, дитонационный.

Последние года ультрадисперсные структуры привлекают всеобщее внимание в связи с широкими возможностями применения в различных сферах жизни человека. Термин «Наноалмазы» применяется для различных типов наноалмазных структур, в зависимости от их получения: ультразвуковой технологией, лазерной технологией и дитонационной.

Наноалмазы – углеродная наноструктура, кристаллическая решётка которой имеет тип алмазной решётки, размер которой составляет от 1 до 10 нм [1]. Вследствие наноразмерных эффектов свойства наноалмазов отличаются от свойств больших алмазов. В их ядре размером 4–5 нм находится до 90 % атомов углерода. Вокруг ядра есть промежуточная оболочка из рентгеноаморфных структур углерода, где содержится до 30 % атомов углерода. На поверхностном слое содержатся как атомы углерода, так и атомы других функциональных групп. Схематическое изображение электрических слоёв представлено на рисунке 1:

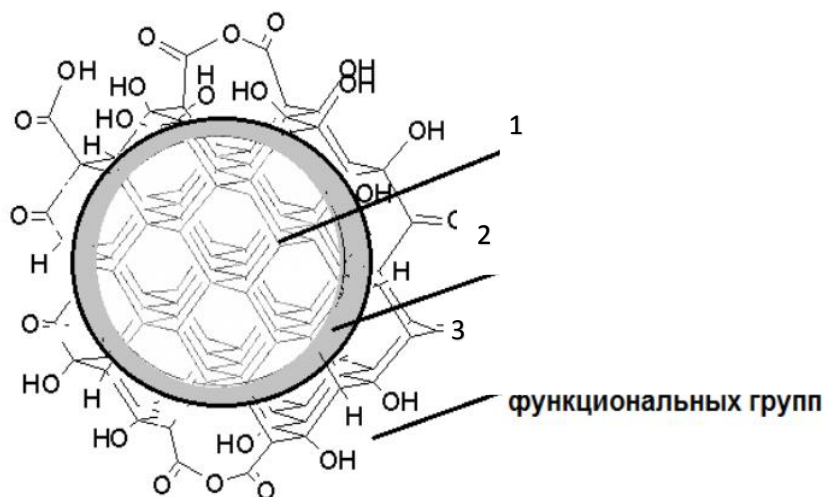


Рисунок 1 – Схематическое изображение электрических полей наноалмаза, где 1 – ядро, 2 – рентгеноаморфный углерод, 3 – поверхностный слой.

Высокоразвитая поверхность, наличие на ней различных химических функциональных групп, а также относительная простота их модификации открывают широкие возможности к прямому взаимодействию частиц дитанических алмазов с биологическими молекулами и структурами.

Структура наноалмаза, разработанная О. Шендеровой, представлена на рисунке 2 [2].

История появления таких алмазов началась в 60-десятых годах XX века. В советском ядерном центре группа исследователей пришли к выводу, что при повышении температуры и давления можно из графитоподобного углерода получить алмаз [4].

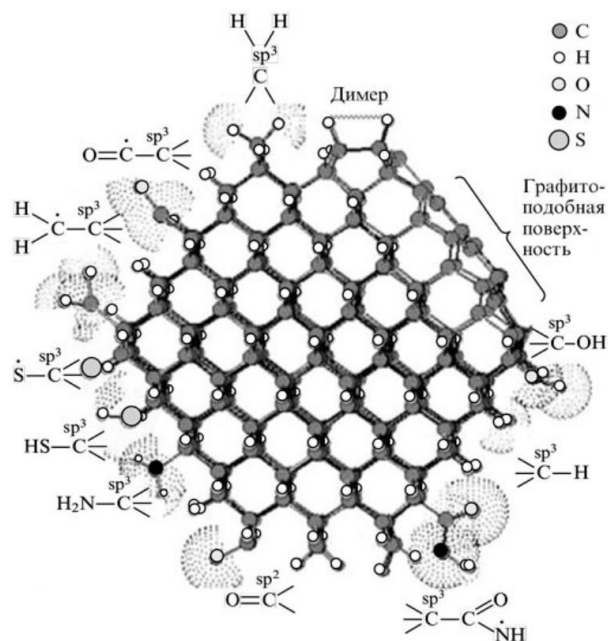


Рисунок 2 – Структура наноалмаза

Исследователи решили попробовать взорвать сажу в замкнутом объёме и посмотреть на продукты реакции.

Оказалось, что можно добиться таких результатов, при условии, что потом продукты быстро охлаждаются, чтобы после взрыва оставалась сажа, которую растворяют, например, в азотной кислоте, которая постепенно убирает весь графитоподобный углерод. Оставшийся остаток и являлся алмазом размером 4–5 нанометра.

На первом этапе исследованию наноалмазов не уделялось должного внимания, так как люди были заинтересованы в создании только больших и красивых алмазов. Конкретное их изучение началось только спустя 20 лет. К этому времени также к экспериментам подключились и другие страны, например, США.

Далее началось изучение процессов структурного фазового перехода наноалмаз – графит, поскольку сохранение высокой температуры при неизбежном падении давления после взрыва вызывало обратный переход части образовавшихся наноалмазов в графит, что снижало производительность процесса.

Синтез наноалмазов реализуется при высоких давлениях и температурах. Как правило, они находятся в диапазонах $P = (5.0\text{--}7.0)$ Гпа, $T = (1300\text{--}1800)$ °С. Повышение температуры и давления приводят к росту образований наноалмазов, а увеличение времени – к росту размера получаемых структур.

В качестве исходного сырья для синтеза наноалмазов используют смесь тротила и гексогена в соотношении 60/40. Эти вещества обладают достаточной мощностью и экономически вполне доступны.

В процессе синтеза образуется денотационный углерод, который в сухом виде представляет собой чёрный порошок. Содержание алмазов в таком порошке меняется от 40 до 95 %, в зависимости от того, как правильно проведён процесс.

Очистка наноалмазов от неалмазных форм основана на различии химических свойств того и того компонента детанационного углерода. Например, неалмазные формы углерода реагируют с окислителями, а металлы, их окислы и соли – со щелочами и кислотами.

Окисление неалмазных форм углерода можно разделить на два метода – газофазный и жидкофазный. Наиболее распространённым газофазным окислителем является кислород. Для снижения температуры начала процесса окисления используют активатор окисления, такие как пятиокись ванадия V_2O_5 . Обычно такой процесс происходит при температуре 200–350 °С. Главное преимущество – простота. Но такой процесс трудно контролировать,

температура может повышаться, и вместе с неамазными формами углерода могут окисляться и наноалмазы. Также газовое окисление может проходить в озоне. Его преимуществом является более высокая степень очистки, но аппаратура для этого процесса сложная и дорогая. Наиболее распространёнными являются методы жидкофазного окисления. Например, порошок могут очищать в среде концентрированной серной кислоты. Такой процесс происходит при температуре 120–200 °С, но остаётся большое количество отходов. Также применяют окислитель хлорной кислотой HClO_4 . Преимуществом данного процесса является более низкая температура и отсутствие дополнительных загрязнений, небольшой расход окислителя.

Применение наноалмазов обширно. Эти структуры могут использоваться в абразивах для сверхтонкой механической полировки. Такие составы дают возможность получения поверхностей с шероховатостью, не превышающей величину 0,3 нм [3]. Также они используются в качестве компонентов связующего вещества в абразивных алмазных инструментах. Такое применение алмазов позволяет превысить прочность и эластичность инструмента.

Наиболее перспективная область использования наноалмазов – это металлокомпозитные покрытия. Износостойкость таких покрытий возрастает в 4–9 раз, что используются в машинах и механизмах, содержащих трущиеся покрытия. К таким устройствам относятся авиационные двигатели, насосы для химических производств и так далее. Такие покрытия обладают повышенной эластичностью, что позволяет выдерживать значительные деформации. Также наноалмазы применяются как центры кристаллизации для технологии алмазных и алмазоподобных плёнок.

Возможности использования наноалмазов в биологии и медицине определяются набором их уникальных свойств. В частицах ультрадисперсных алмазов размером 4 нм до 15 % атомов находится на поверхности, поэтому эти структуры обладают высокой сорбционной ёмкостью. Их поверхность гидрофильна, что отличает наноалмазы от всех других форм углерода.

У наноалмазов огромные перспективы использования. Они могут использоваться в качестве внешних сенсоров, чипов, адресантов лекарственных веществ в организм. Изучение наноалмазных структур, начавшееся относительно недавно, является все более актуальным и интересным.

Список литературы

1. А.Я. Вуль, О.А. Шендерова – «Детонационные наноалмазы. Технология, структура, свойства и применения», 2016, Санкт-Петербург.
2. <https://www.sigmaaldrich.com/BY/en/technical-documents/technical-article/materials-science-and-engineering/biosensors-and-imaging/monodispersed-nanodiamonds-applications>.
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127521006468>.
4. <https://www.youtube.com/watch?v=GtaOk2om2ro>.

ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ

Орехов А.И.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального
и специального циклов, председатель ЦК «Микро- и наноэлектроника»*

Аннотация. В данной работе рассмотрены преимущества фотонных интегральных схем, виды фотонных кристаллов (ФК), изготовление кремниво-германиевой гексагональной структуры, пригодной для создания кремний-совместимого лазера.

Ключевые слова: фотонные кристаллы, кремниво-германиевая структура, фотонная интегральная схема.

Основой электронных устройств будущего могут стать фотонные кристаллы – это синтетические упорядоченные материалы, в которых диэлектрическая проницаемость периодически меняется внутри структуры. В кристаллической решетке традиционного полупроводника регулярность, периодичность расположения атомов приводит к образованию так называемой зонной энергетической структуры – с разрешенными и запрещенными зонами. Электрон, энергия которого попадает в разрешенную зону, может передвигаться по кристаллу, а электрон с энергией в запрещенной зоне оказывается «запертым».

По аналогии с обычным кристаллом возникла идея кристалла фотонного. В нем периодичность диэлектрической проницаемости обуславливает возникновение фотонных зон, в частности, запрещенной, в пределах которой распространение света с определенной длиной волны подавлено. То есть, будучи прозрачными для широкого спектра электромагнитного излучения, фотонные кристаллы не пропускают свет с выделенной длиной волны (равной удвоенному периоду структуры по длине оптического пути).

Фотонные кристаллы делятся на одномерные, двумерные и трехмерные. Одномерными являются фотонные кристаллы с чередующимися слоями из разных материалов, что можно наблюдать на рисунке 1.

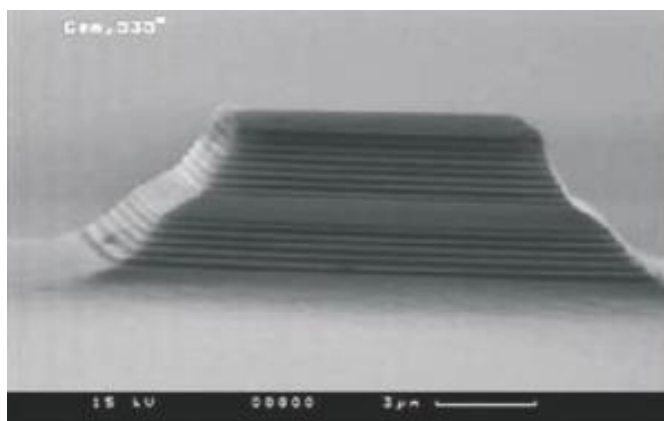


Рисунок 1 – Электронный снимок одномерного ФК

Двумерные фотонные кристаллы могут иметь более разнообразные геометрии. К ним, например, можно отнести массивы бесконечных по длине цилиндров (их поперечный размер много меньше продольного) или периодические системы цилиндрических отверстий как представлено на рисунке 2.

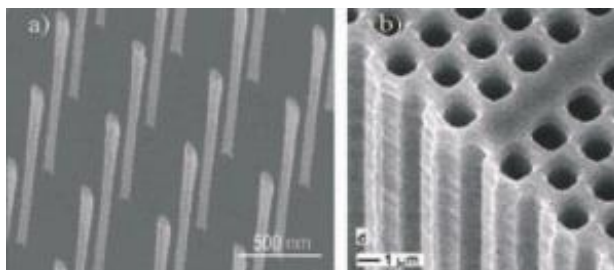


Рисунок 2 – Электронные снимки, двумерного прямого и обратного ФК с треугольной решеткой

Структуры трехмерных фотонных кристаллов весьма разнообразны. Наиболее распространенными в этой категории являются искусственные опалы – упорядоченные системы сферических рассеивателей. Различают два основных типа опалов: прямые и обратные (inverse) опалы. Переход от прямого опала к обратному опалу осуществляется заменой всех сферических элементов полостями (как правило, воздушными), в то время как пространство между этими полостями заполняется каким-либо материалом [3].

Ниже, на рисунке 3 представлена поверхность ФК, представляющего собой прямой опал с кубической решеткой на основе самоорганизованных сферических микрочастиц полистирола.

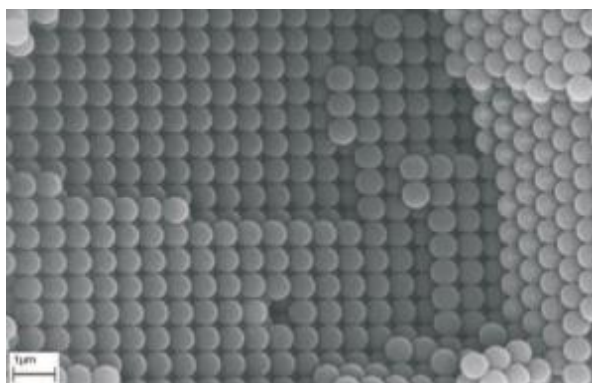


Рисунок 3 – Внутренняя поверхность ФК с кубической решеткой на основе самоорганизованных сферических микрочастиц полистирола.

Следующая структура, рисунок 4, представляет собой инверсный опал, синтезированный в результате многостадийного химического процесса: самосборки полимерных сферических частиц, пропитки пустот полученного материала веществом и удалением полимерной матрицы путем химического травления.

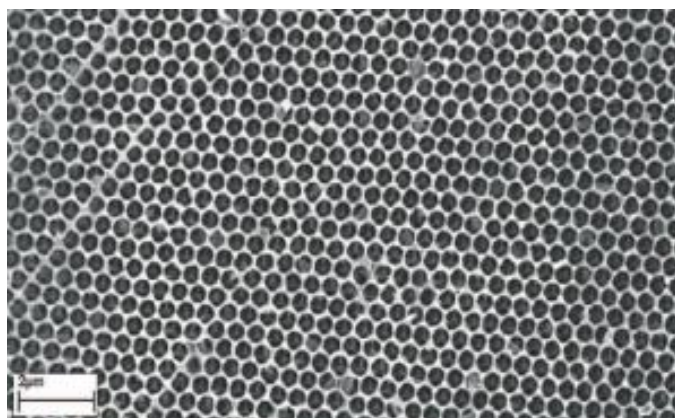


Рисунок 4 – Поверхность кварцевого инверсного опала. Фотография получена с помощью сканирующей электронной микроскопии.

При изучении свойств фотонных интегральных схем был отмечен целый ряд достоинств [2]:

- большое быстродействие (широкую полосу пропускания) в сравнении со схемами из электрических компонент, что объясняется большей частотой световой волны и меньшими размерами (меньшими емкостями) элементов фотонных интегральных схем;

- низкая емкость элементов оптических схем, позволяющих обеспечить быстродействие и ширину полосы модуляции;

- отсутствие у фотонов массы и электрического заряда в отличие от электронов, а значит, меньшее взаимодействие с кристаллической решеткой материала, через который они проходят, сократит выделение энергии, потребление энергии микросхемами снизится;

- при локализации нескольких устройств, реализующих несколько функций на одной подложке, фотонные интегральные схемы устойчивы и после первой настройки не требуют корректировки. Перечисленные свойства заставляют задуматься над созданием лазера на основе кремния и заставить работать фотоны, вместо электронов. Фосфид индия и оксид титана – материалы, пригодные для создания фотонных кристаллов, но использовать их как полупроводниковый материал вместо кремния не возможно по ряду причин.

Проблема с лазером на основе кремния в первую очередь связана с его типом кристаллической решетки. Если бы удалось синтезировать материал на основе кремния, у которого решетка обеспечивала бы прямую запрещенную зону, то такой материал был бы пригоден для создания лазера. Для этого его решетка должна быть гексагонального типа. И такой решеткой, как оказалось, обладает кремний, легированный германием.

Вырастить гексагональную кремниевую структуру совсем непросто [4]. Первым шагом стало создание нанопроволоки из материала с гексагональной кристаллической решеткой. Далее, вокруг этой проволоки вырастили кремниво-германиевую оболочку, причем атомы кремния занимали положения таким образом, чтобы соответствовать матрице атомов проволоки. В результате – получен кремний гексагональной структуры, представленной на рисунке 5.

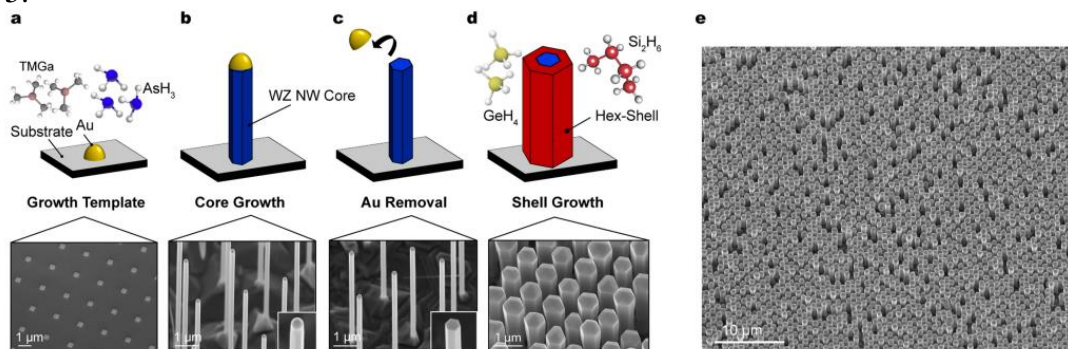


Рисунок 5 – Процесс создания структуры

В ходе исследований кристаллической решетки кремния был разработан способ изготовления нового материала на основе легирования кремния германием. В настоящее время проверяются возможности его применения в кремний-совместимых лазерах. С изобретением нового лазера будут решены проблемы использования обычных полупроводников в микросхемах, связанные с их нагревом, будет снижено потребление энергии и обеспечено лучшее быстродействие интегральных микросхем.

Список литературы

1. Atabaki, A. H. et al. Integrating photonics with silicon nanoelectronics for the next generation of systems on a chip. *Nature* **556**, 349–354 (2018).
2. Cheben, P., Halir, R., Schmid, J. H., Atwater, H. A. & Smith, D. R. Subwavelength integrated photonics. *Nature* **560**, 565–572 (2018).
3. Cartoixa, X. et al. Optical emission in hexagonal SiGe nanowires. *Nano Lett.* **17**, 4753–4758 (2017)
4. Rödl, C. et al. Accurate electronic and optical properties of hexagonal germanium for optoelectronic applications. *Phys. Rev. Mater.* **3**, 034602 (2019).

УДК 535.11

СВЕТ КАК ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Остапюк В.И.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Гордюнин В.А. – преподаватель дисциплин общепрофессионального и специального циклов.

Аннотация. В данной работе рассмотрены понятие света как физического явления и его свойства, а также сфера его использования.

Ключевые слова: свет, фотоны, светодиод, микроскопия.

Свет вокруг нас, и он позволяет нам видеть мир. Но спросите любого из нас, и большинство не сможет объяснить, что такое на самом деле этот свет. Свет помогает нам понимать мир, в котором мы живем. Наш язык это отражает: во тьме мы передвигаемся на ощупь, свет мы начинаем видеть вместе с наступлением зари. И все же мы далеки от полного понимания света. Если вы приблизите луч света, что в нем будет? Да, свет движется невероятно быстро, но разве его нельзя применить для путешествий? И так далее и тому подобное.

Свет в физической оптике электромагнитное излучение, воспринимаемое человеческим глазом. В качестве коротковолновой границы спектрального диапазона, занимаемого светом, принят участок с длинами волн в вакууме 380–400 нм (750–790 ТГц), а в качестве длинноволновой границы – участок 760–780 нм (385–395 ТГц) [1].

Луч света состоит из летящих с огромной скоростью частиц, которые называются фотонами. Каждый фотон – это крошечный сгусток энергии. Скорость полета частиц света 300 000 километров в секунду. Ничто во Вселенной не может передвигаться с большей скоростью.

Фотон не простая частица. Это маленький отрезок электромагнитной волны. Волны отличаются друг от друга энергией и длиной. Чем длиннее волна, тем меньше ее энергия. Фотоны (иначе их называют квантами) разных видов излучения – это отрезки волн различной длины (рисунок 1).

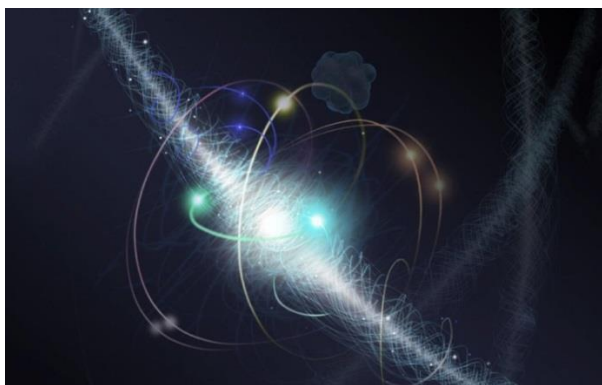


Рисунок 1 – Фотон и волна

Наши глаза воспринимают электромагнитное излучение в определенном диапазоне длин волн: это видимый свет (его источники – Солнце и электрические светильники). Гамма-лучи, рентгеновские лучи и ультрафиолетовое излучение – это тоже свет, но энергия его частиц очень высока, а длина волны мала. Поэтому мы не можем видеть эти лучи. Есть длинноволновые излучения – инфракрасный свет, радиоволны, энергия фотонов которых мала, поэтому их мы тоже не видим.

Смесь фотонов – белый свет с волнами различной длины. Свет через призму наши глаза различают эти волны по цвету, в соответствии с их длиной. Если на пути светового луча поставить стеклянную призму, то луч переломится, то есть отклонится от своего первоначального направления (рисунок 2). Лучи различного цвета преломляются под разными углами, поэтому призма разложит белый свет на составляющие его цветные лучи – красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. Фотоны красного света обладают наименьшей энергией, они и отклоняются меньше других.

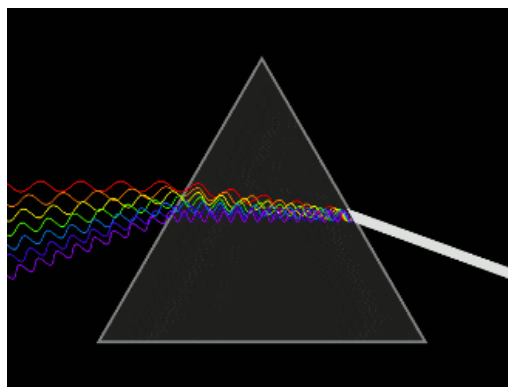


Рисунок 2 – Разложение белого света через призму

Красный свет на одном конце радуги – это электромагнитное излучение с длиной волны от 620 до 750 нанометров; фиолетовый цвет на другом конце – излучение с длиной волны от 380 до 450 нм. Но в электромагнитном излучении есть и больше, чем видимые цвета. Свет с длиной волны длиннее красного мы называем инфракрасным. Свет с длиной волны короче фиолетового называем ультрафиолетовым. Многие животные могут видеть в ультрафиолетовом, некоторые люди тоже. В некоторых случаях люди видят даже инфракрасный. Возможно, поэтому нас не удивляет, что ультрафиолетовый и инфракрасный мы называем формами света.

Любопытно, однако, что если длины волн становятся еще короче или длиннее, мы перестаем называть их «светом». За пределами ультрафиолетового, электромагнитные волны могут быть короче 100 нм. Это царство рентгеновских и гамма-лучей.

Ученый не скажет «я просвечиваю объект рентгеновским светом». Он скажет «я использую рентгеновские лучи».

Между тем, за пределами инфракрасных и электромагнитных длин волны вытягиваются до 1 см и даже до тысяч километров. Такие электромагнитные волны получили названия микроволн или радиоволн. Кому-то может показаться странным воспринимать радиоволны как свет. Нет особой физической разницы между радиоволнами и видимым светом с точки зрения физики.

То, что обычный солнечный луч является электромагнитной волной, является доказанным научным фактом. Над этим трудились многие умы, в частности, Эйнштейн, Вавилов и другие. Не один раздел физики посвящен доказательству того факта, что свет возникает в результате различных возбуждений в атомах и молекулах.

Это может быть тепловое, химическое или электромагнитное воздействие. При прохождении различных процессов в атоме он излучает кванты энергии во всем видимом диапазоне.

Определение электромагнитной природы излучения доказано многими экспериментами, а также теорией. Наиболее полное описание данных вопросов дал известный ученый Максвелл в своих уравнениях по электромагнетизму.

Но вместе с тем любой учащийся знает, что свет в однородной среде распространяется по прямолинейной траектории (рисунок 3), а его скорость равна 3×10^8 м/с. С такой скоростью луч долетает от Земли до Луны (расстояние между которыми 384 000 километров) всего примерно за 1,2–1,3 секунды!



Рисунок 3 – Прямолинейное распространение света

Исходя из прямолинейного распространения света, выводятся многие понятия, такие как тень, угол падения и отражения, и многое другое. Разный раздел науки по-разному использует эти данные, но они имеют большое значение как в теории, так и в технике.

Основой современной микроскопии является свет – главная составляющая системы освещения любого микроскопа. Она играет весьма важную роль для создания изображения исследуемого объекта. Полученная картинка должна быть максимально достоверна оригиналу, даже самые микроскопические объекты не должны потеряться. Все микрообъекты должны отображаться в соответствующем масштабе, без искажения формы и нарушения цветности. Все эти требования могут быть выполнены на любом микроскопе при максимально правильном и хорошем освещении[2].

Виды подсветок:

1) Кольцевой осветитель.

Компактная и самая популярная система освещения в стереомикроскопах. Восемь светодиодов дают яркое и равномерное освещение всей поверхности объекта холодным светом, что повышает контрастность изображений при освещении объектов темных цветов. Для уменьшения бликов при исследовании отражающих частиц, в осветителе может быть использован дополнительный диффузор и поляризатор.

2) «Гусиная шея».

Источником света служат два светодиода, расположенных на концах гибких, но сохраняющих форму кабелей. Такая конструкция получает освещение под разными углами и на минимальном расстоянии от исследуемого образца. Эту систему из двух светодиодов можно зафиксировать так, чтобы лучи света качественно освещали объекты с двух сторон.

3) Мульти контраст.

Данная система освещения использует повторяющийся контраст с освещением в двух разных направлениях и под разными углами, чтобы увидеть все детали изображения.

4) Вертикальный осветитель.

Один из распространенных видов осветителей. Блок питания встроен в основание стола, сам осветитель удобно расположен под держателем микроскопа, в результате чего он не занимает отдельного места и не мешает пользователю в рабочей зоне. Осветитель, за счет создаваемой тени, делает контрастными неровности исследуемого предмета.

5) Коаксиальное освещение.

Идеально подходит для исследований мелких трещин и образцов с гладкой светоотражающей поверхностью. Осветитель устроен так, что свет направлен через объектив микроскопа и отражается от образца, достигая дна углублений и полостей, не создавая тени.

6) Купол освещения.

Снабженный рассеивателем в виде купола, данный тип осветителя идеально подойдет для гладких, сильно отражающих свет и «бликующих» объектов. Источником света являются светодиоды, расположенные по краям купола рассеивателя. Свет от светодиодов, направленных вверх, отражается от стенок купола и равномерно падает на объект, что обеспечивает наилучшее рассеянное освещение.

7) Проходящий свет.

Система осветителей проходящего света встроена в предметный столик стереомикроскоп. Он удобен для исследований прозрачных и полупрозрачных материалов, а также сквозных отверстий в непрозрачных объектах. Этот осветитель может быть оснащен устройством темного поля для исследования прозрачных объектов на наличие царапин, пузырей и включений [3].

Основными источниками света в современной микроскопии являются галогенные лампы и светодиоды. Но практически все известные производители перешли на светодиодные источники света из-за ряда их преимуществ.

Преимущества светодиода:

1. Яркость свечения у светодиодных осветителей на порядок выше, чем у галогенных лам.

2. Благодаря своей «работе» в видимом и ближнем УФ и ИК спектре светодиоды являются самыми экономичными и долго служащими (примерно 3 000 часов) источниками света (рисунок 1). Галогенные же лампы расходуют большую часть энергии в ИК диапазоне, что приводит к лишним энергозатратам и сокращению их срока службы.

3. Светодиод имеет постоянную цветовую температуру при изменении интенсивности. Это происходит за счет изменения скважности напряжения на контактах осветителя. Следовательно, при изменении яркости свет в светодиодном источнике остается белым в любом случае (рисунок 2). В то время, значение номинальной цветовой температуры галогенной лампы определяется для максимального допустимого светового потока. Это значит, при уменьшении интенсивности света – уменьшается и цветовая температура, т.е. свет становится более теплым [4].

Свет – это то явление, с которым мы сталкиваемся постоянно, и благодаря чему вообще существует все живое на земле. Частицы так называемого «света» движутся от Солнца через огромные комические просторы на Землю, освещают ее и придают предметам, окружающим человека, видимость и многие свойства. Много людей посвятило себя изучению этого, казалось бы, простого явления. Однако в конечном счёте, белая простота скрыла за собой интересную красивую радугу, потенциал которой и сегодня ещё не раскрыт в полной мере .

Список литературы

1. «Природа света или из чего состоит свет?» <https://kipmu.ru/priroda-sveta-ili-iz-chego-sostoit-svet/>
2. «Давайте разберёмся: что же такое свет?» <https://hi-news.ru/science/davajte-razberem-sya-cto-zhe-takoe-svet.html>
3. «Что такое свет в физике - определение, свойства и природа света» <https://nauka.club/fizika/cto-takoe-svet.html>
4. «Осветительные системы стереомикроскопа» <https://www.axalit.ru/articles/osvetitelnye-sistemy-stereomikroskopa>

УДК 621.3.049.77–048.24:537.2

НЕЙРОПРОТЕЗИРОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ НКИ И ЭКЗОКОРТЕКС

Погирейчик А.И., Рудько Р.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Кусенок Е. Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального
и специального циклов, председатель ЦК «Микро- и нанoeлектроника»*

Аннотация. Рассмотрены направления нейропротезирования с использованием технологий, таких как нейрокомпьютерный интерфейс и экзокортекс. В настоящее время данные технологии находятся на стадии разработки и тестирования на животных, однако устройства, созданные с их применением являются перспективными. Внедрение данного рода технологий даст человеку, имеющему проблемы со здоровьем в области нейрохирургии, возможность жить полноценной жизнью, невзирая на наличие недуга.

Ключевые слова: Нейропротез, нейрокомпьютерный интерфейс, экзокортекс, бионетический протез, ЭМГ-датчик.

Нейрохирургия – раздел хирургии, занимающийся вопросами оперативного лечения заболеваний и травм нервной системы, включая головной мозг, спинной мозг и периферическую нервную систему, а также является основным способом решения проблем человека при потере конечностей или ощущений.

Одним из ведущих направлений нейрохирургии сегодня является нейропротезирование, благодаря использованию микроэлектроники.

Нейропротезирование занимается созданием и имплантацией искусственных устройств для восстановления нарушенных функций нервной системы или сенсорных органов, нейропротезов или нейроимплантов. Примерами из нашей жизни служат такие устройства: кохлеарные нейроимпланты, зрительные протезы и другие. Для увеличения вычислительной мощности мозга используются когнитивные нейропротезы.

Данный вид протезирования позволяет «оживить» культяпки с пальцами, которые раньше служили вершиной инженерного искусства в области медицины. Дает способность не только двигать, но и управлять протезом подсознательно, делая это точно и быстро.

Технологией для осуществления нейропротезирования может стать нейрокомпьютерный интерфейс (НКИ).

Нейрокомпьютерный интерфейс называют также прямым нейронным интерфейсом, это система созданная для обмена информацией между мозгом и электронным устройством. Существуют однонаправленные и двунаправленные интерфейсы. Данная технология осуществима при наличии приемника и передатчика сигнала. Приемником и передатчиком может стать любой аппарат, либо мозг, подключенный к интерфейсу, поэтому с помощью данной технологии можно производить обмен между двумя объектами.

Экзокортекс – это еще одна не менее интересная технология данного направления.

Экзокортекс – внешняя система обработки информации, которая помогает усилить интеллект или выступить нейропротезом для коры головного мозга. Если имплантирование и протезирование ограничивается минимальными размерами микросхем, то здесь мы можем создать компьютер размером со шкаф, подключить к нему мозг удаленно, либо с помощью проводного подключения, и многократно усилить и ускорить его работу, не отнимая при этом ресурсов организма.

Потенциал данной технологии зависит только от силы вычислительной мощности подключаемого устройства.

В качестве примера рассмотрим бионетический протез, с дальнейшей реализацией управления нейронами.

Бионетические протезы состоят из самой конечности, сделанной при помощи такой инновационной технологии как 3D печать. Биопечать происходит с использованием специально разработанных 3D-биопринтеров, подобно тому, как печатают на 3D-принтерах различные детали – послойно, по цифровой трехмерной модели. Картриджи принтеров при этом заправляют сфероидами – конгломератами клеток, которые наносят на специальную подложку – своеобразную биобумагу. Напечатав один слой из клеточных сфероидов, сверху наносят второй, который срастается с первым. Так постепенно получают объемный живой объект – ткань или орган. С помощью данных технологий можно воспроизводить высокоточные трехмерные модели человеческих органов, а также отдельные виды имплантов.

Протез создали, а как им управлять?! Очень важным моментом является изучение нейронов мозга и их использование, например, управление создаваемыми конечностями. На данной стадии развития протезами управляют, используя сокращения мышц, чем занимается специальный ЭМГ-датчик, который считывает электрический потенциал с мышц в момент их сокращения. Далее информация с датчиков, в виде электрического тока, попадает на микроконтроллер и через компьютерные алгоритмы преобразует ток в двигательные команды.

Нейроны также могут управлять конечностями с помощью тока. Если мы научимся подключать нейроны организма к датчику и тем самым считывать этот ток непосредственно с коры головного мозга и, следуя тому же принципу, что и с мышцами, управляя бионетически созданной конечностью, мы получим идеальный протез с минимальной задержкой: человек будет чувствовать бионетическую конечность как свою часть тела.

Микроэлектроника в нейрохирургии может помочь не только с нейропротезами, но и с психическими отклонениями, с помощью отключения, включения и изменения способов взаимодействия нейронов, их угнетения и стимуляции, можно исправлять различные психические недуги.

Сделав прогноз на будущее, можно предположить, что технологии, внедренные в человека, позволят ему с помощью смартфона выполнять необходимые действия, после того как он их просто представит в голове.

Список литературы

1. <https://biomolecula.ru/articles/chto-takoe-neiroprotezirovanie-eto-vredno>
2. <https://motorica.org/>
3. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f3550d79a7947722174e839>
4. <https://spbu.ru/news-events/novosti/uchenye-razrabotali-tehnologiyu-pechati-na-3d-bioprintere-personalizirovannyh>
5. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60d1999e9a7947b487c44729>

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

УДК 621.3.049.77

ГРАФЕН

Руткевич Л.Д.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанoeлектронных технологий и систем»

Аннотация. В данной работе рассматриваются уникальные свойства и структура графена.

Ключевые слова: графен, электронные свойства, механические свойства, оптические свойства, химические свойства, графеновые нанотрубки.

Графен – один из наиболее перспективных материалов нанотехнологии XXI в. Такие свойства графена, как проводимость, механическая прочность и химическая стойкость определяют перспективы его применения в различных устройствах: в качестве проводящих нанoeлементов высокочастотных транзисторов, в солнечных батареях, сенсорах, суперконденсаторах, в различных композитных материалах [1].

Активные исследования графена начались в 2004 году благодаря первым экспериментальным подтверждениям его выдающихся электронных свойств. Это стало основной причиной популяризации графена и возникновения повышенного интереса к нему. Графен имеет чрезвычайно высокую плотность электрического тока (в миллион раз больше, чем у меди) и рекордную подвижность носителей зарядов (в 1000 раз больше, чем у кремния) [2]. Уникальность электронных свойств объясняется расположением атомов углерода в графене, которое устроено таким образом, что позволяет его электронам свободно перемещаться с чрезвычайно высокой скоростью без значительной вероятности рассеяния, экономя энергию, обычно теряемую в других проводниках. Атомы углерода имеют в общей сложности шесть электронов: два во внутренней оболочке и четыре во внешней оболочке. Электроны внешней оболочки в отдельном атоме углерода доступны для химической связи. В графене же каждый атом связан с тремя другими атомами углерода в двумерной плоскости, при этом один электрон остается свободно доступным в третьем измерении для электронной проводимости (рисунок 1).

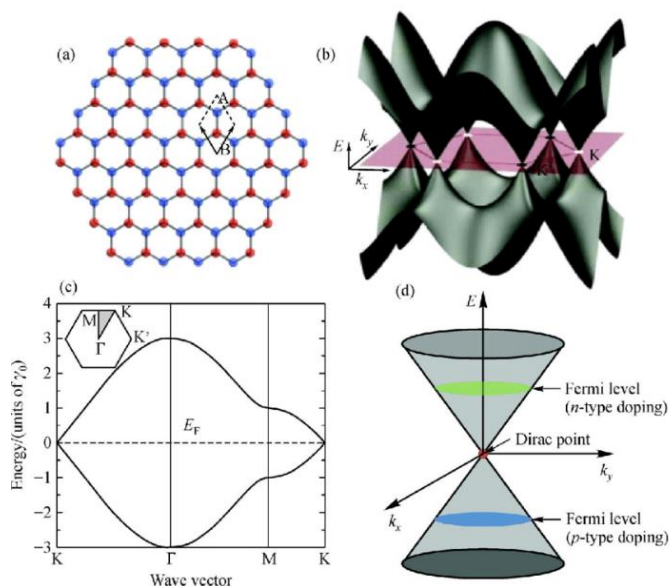


Рисунок 1 – Электронная структура однослойного графена

В результате графен определяют как полупроводник с нулевой запрещенной зоной. Иногда его называют еще полуметаллом. Подвижность носителей зарядов при определённых условиях может равняться более $1000000 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$. Это означает, что быстродействие электронных устройств, таких как транзистор, можно увеличить в 1000 раз [5].

Разнообразие и высокий уровень механических свойств графена вызваны стабильностью sp^2 -связей, которые образуют гексагональную решетку и противостоят различным деформациям в плоскости. Благодаря sp^2 -гибридизации однослойный графен и плотности углеродных связей длиной $0,142 \text{ нм}$, графен является самым прочным материалом из когда-либо обнаруженных, с пределом прочности на растяжение 130 ГПа . Причина прочности графена заключается в особенностях его межатомных связей, поскольку углерод является самым легким из элементов, имеющих четыре валентных электрона. Четвертый свободный электрон позволяет усиливать три основные связи в кристаллической решетке, в результате расстояние между соседними атомами становится ничтожно мало [3].

Графен способен поглощать довольно большое процентное количество падающего белого света. Это определяется зонной структурой графена и взаимодействием между электромагнитным излучением и фермионами Дирака в листе графена. У графена отсутствует запрещенная зона, а энергия электронов линейно зависит от волнового вектора k , поэтому графен может поглощать свет с любой энергией кванта. Поскольку электроны в графене распространяются с большими скоростями, то их взаимодействие со светом описывается универсальной постоянной тонкой структуры $\alpha = e^2/\hbar c \approx 1/137$. Коэффициент поглощения одного слоя графена равен $\pi\alpha \approx 2,3 \%$. Так, несколько лет назад было доказано, что количество поглощенного белого света основано на константе тонкой структуры, а не определяется спецификой материала. Добавление еще одного слоя графена увеличивает количество поглощаемого белого света примерно на значение $2,3 \%$.

Графен – это чистый углерод. В нем каждая частица доступна для реакции смешения с разных сторон. Частицы на краях листа графена обладают уникальной химической реакционной способностью. В нем наиболее высокая доля краевых атомов. Несмотря на то, что все атомы графена подвергаются воздействию окружающей среды, он является инертным материалом и не вступает в реакцию с другими атомами. Однако графен может «поглощать» различные атомы и молекулы, что может привести к изменению электронных свойств. Графен также может быть функционализирован различными химическими группами, что приводит к получению разнообразных материалов, таких как оксид графена (при взаимодействии с кислородом и гелием) (рисунок 2) или фторированный графен (при взаимодействии с фтором получается фторографен), а модифицирование водородом графена называют графаном [4].

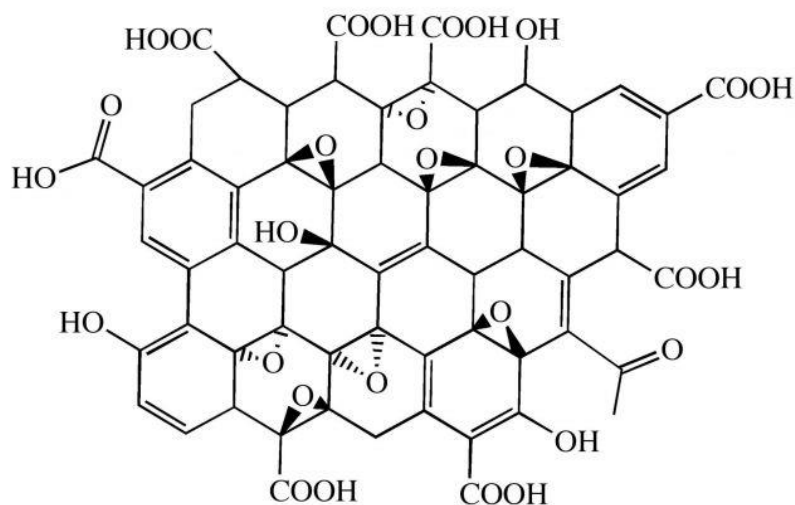


Рисунок 2 – Идеализированная структура оксида графена

Также из графена создаются графеновые нанотрубки, которые можно описать как лист графена толщиной в один атом, свернутый в трубу длиной более 5 мкм, что позволяет улучшить множество характеристик материалов. Графеновые нанотрубки с их исключительными свойствами в сочетании с наномасштабной геометрией делают их почти идеальными материалами для многих областей применения.

Графен обладает уникальным набором свойств: прочный, жесткий, тонкий, гибкий, а также самый электропроводный и теплопроводный материал. Он является непроницаемой мембраной, не пропускающей даже атомы гелия. На сегодняшний день графен представляет собой значимую тему для изучения в различных областях науки.

Список литературы

1. <https://www.rusgraphene.ru/svojstva-grafena>.
2. <https://ru.wikipedia.org>.
3. http://www.tisnum.ru/research-departments/tg_pdf/Papers/UH83_251.pdf.
4. <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektrotehnika/raschjoty/grafen/>.
5. https://www.uspkhim.ru/php/paper_rus.phtml?journal_id=rc&paper_id=4367.

ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ

Слизов Е.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Руководитель: Гордюнин В.А. – преподаватель специальных дисциплин.

Аннотация. Данный материал посвящён изучению свойств поверхностного натяжения, их параметров, способов определения поверхностного натяжения.

Ключевые слова: поверхностное натяжение, поверхностная энергия

С явлением поверхностного натяжения жидкости мы сталкиваемся каждый день:

- капли воды стремятся принять форму, близкую к шарообразной (а в невесомости они совсем шарообразные);
- струя воды из-под крана стремится к цилиндрической форме;
- булавка не тонет на поверхности воды в стакане;
- многие насекомые могут скользить по поверхности воды.

Поверхностное натяжение – это величина, которая показывает стремление жидкости сократить свою свободную поверхность, то есть уменьшить избыток своей потенциальной энергии на границе раздела с газообразной фазой. Рисунок 1:



Рисунок 1 – Наглядное поверхностное натяжение

Силы поверхностного натяжения действуют вдоль поверхности жидкости, стремясь сократить ее площадь. Как будто жидкость заключена в упругую пленку, которая стремится сжать свое содержимое.

Потенциальная энергия взаимного притяжения молекул жидкости примерно равна их кинетической энергии. Это позволяет веществу сохранять объем (но не форму), и этот объем ограничивается поверхностью жидкости.

На молекулу жидкости, которая находится внутри, действуют силы притяжения со стороны других молекул, и они уравнивают друг друга. А на ту молекулу, что находится на поверхности, действуют силы притяжения не только со стороны других молекул жидкости, но и со стороны газа (внешней среды) [2]. Эти вторые значительно меньше первых, поэтому равнодействующая сила притяжения направлена внутрь жидкости, что способствует удержанию молекулы на поверхности.

Одним из следствий эффекта поверхностного натяжения является то, что для увеличения площади поверхности жидкости – ее растяжения – нужно проделать механическую работу по преодолению сил поверхностного натяжения. Следовательно, если жидкость оставить в покое, она стремится принять форму, при которой площадь ее поверхности окажется минимальной. Такой формой, естественно, является сфера – вот почему дождевые капли в полете

принимают почти сферическую форму (я говорю «почти», потому что в полете капли слегка вытягиваются из-за сопротивления воздуха). По этой же причине капли воды на кузове покрытого свежим воском автомобиля собираются в бусинки.

Силы поверхностного натяжения используются в промышленности — в частности, при отливке сферических форм, например, ружейной дроби. Каплям расплавленного металла просто дают застывать на лету при падении с достаточной для этого высоты, и они сами застывают в форме шариков, прежде чем упадут в приемный контейнер.

Поверхностная энергия жидкости. Формула 1:

$$W = \sigma S \quad (1)$$

Молекулы на поверхности жидкости находятся на немного больших расстояниях друг от друга, по сравнению с молекулами в глубине [1]. Поэтому они обладают некоторой поверхностной энергией. Эта энергия является источником поверхностного натяжения жидкостей, благодаря ей жидкость всегда стремится собраться в капли. Рисунок 2:

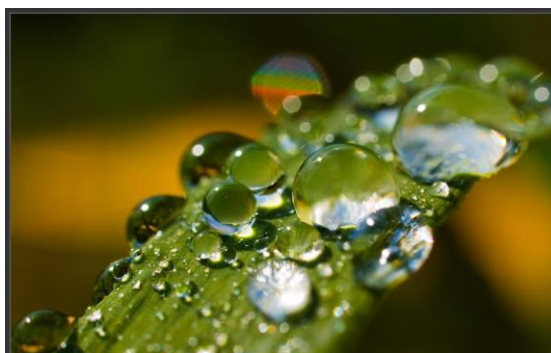


Рисунок 2 – Капли на листке

Коэффициент поверхностного натяжения – это физическая величина, которая характеризует данную жидкость и численно равна отношению поверхностной энергии к площади свободной поверхности жидкости. Формула 2:

$$\sigma = \frac{W}{S} \quad (2)$$

Летучесть (испаряемость) любой жидкости тоже зависит от сил сцепления молекул. Чем меньше поверхностное натяжение, тем более летуча жидкость. Самым низким поверхностным натяжением обладают спирты и другие органические растворители.

А самая большая, оказывается, у ртути: она при проливании сразу собирается в маленькие блестящие шарики. Уровень испаряемости жидкости зависит именно от того, насколько сильно сцеплены молекулы воды. Чем сильнее они друг к другу притягиваются, тем жидкость менее летуча. Удивительно, что поверхностное натяжение можно понизить, например, добавляя биологически активные вещества или нагревая жидкость.

Поверхностное натяжение можно наблюдать и визуально. Если на переполненный стакан посветить, то можно заметить очень тонкую пленку на поверхности. Она-то и не позволяет какое-то время выливаться жидкости из емкости. А когда воду выливают, например, из стакана, выпуклость, образовавшаяся на поверхностном натяжении, постепенно увеличивается, и когда молекулы уже не могут сцепляться друг с другом, «верхняя пленка» разрывается и жидкость начинает литься.

Коэффициент поверхностного натяжения жидкости зависит [3]:

- от природы жидкости;
- температуры жидкости;
- присутствия каких-либо примесей;

- свойств газа, который граничит с данной жидкостью;
- наличия поверхностно-активных веществ (например, мыло или стиральный порошок), которые уменьшают поверхностное натяжение.

Коэффициент поверхностного натяжения не зависит от площади свободной поверхности жидкости, хотя может быть рассчитан с ее помощью.

Если на жидкость не действуют другие силы или их действие мало, жидкость будет стремиться принимать форму сферы, как капля воды или мыльный пузырь. Жидкость ведет себя так, как будто по касательной к ее поверхности действуют силы, стягивающие эту поверхность. Эти силы называются силами поверхностного натяжения. Формула 3:

$$F = \sigma l \quad (3)$$

В химической промышленности в воду часто добавляют специальные реагенты-смазочиватели, не дающие ей собираться в капли на какой-либо поверхности. Например, их добавляют в жидкие средства для посудомоечных машин. Попадая в поверхностный слой воды, молекулы таких реагентов заметно ослабляют силы поверхностного натяжения, вода не собирается в капли и не оставляет на поверхности пятен после высыхания.

Примеры в окружающей среде:

- движение водомерки по воде (ее лапки покрыты воскообразным веществом);
- капля росы, дождя, из пипетки;
- цилиндрическая форма струи воды;
- мыльный пузырь.
- выпуклая пленка в переполненном стакане водой

Способы определения поверхностного натяжения делятся на статические и динамические. В статических методах поверхностное натяжение определяется у сформировавшейся поверхности, находящейся в равновесии. Динамические методы связаны с разрушением поверхностного слоя [4]. В случае измерения поверхностного натяжения растворов (особенно полимеров или ПАВ) следует пользоваться статическими методами. В ряде случаев равновесие на поверхности может наступать в течение нескольких часов (например, в случае концентрированных растворов полимеров с высокой вязкостью). Динамические методы могут быть применены для определения равновесного поверхностного натяжения и динамического поверхностного натяжения. Например, для раствора мыла после перемешивания поверхностное натяжение 58 мДж/м², а после отстаивания – 35 мДж/м². То есть поверхностное натяжение меняется. До установления равновесного оно будет динамическое. Рисунок 3:

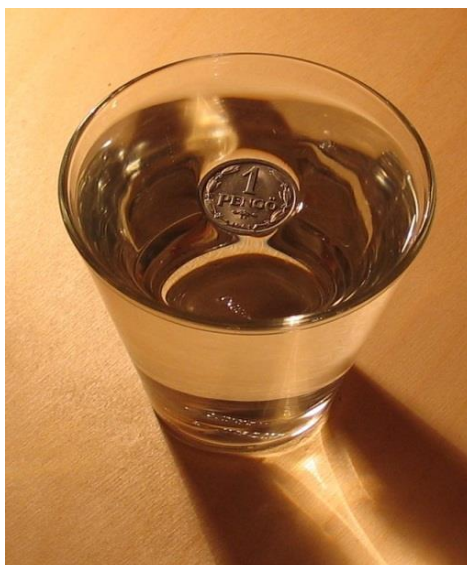


Рисунок 3 – Способ определения поверхностного натяжения

Статические методы:

Метод вращающейся капли.

Сущностью метода является измерение диаметра капли жидкости, вращающейся в более тяжелой жидкости. Этот способ измерения годится для измерения низких или сверхнизких значений межфазного натяжения. Он широко применяется для микроэмульсий, измерения эффективности поверхностно-активных веществ (ПАВ) в нефтедобыче, а также для определения адсорбционных свойств[5].

Динамические методы:

Метод Дю Нуи (метод отрыва кольца).

Метод является классическим. Сущность метода вытекает из названия. Кольцо из платиновой проволоки, плоскость которого параллельна поверхности жидкости медленно поднимают из жидкости, смачивающей его, усилие в момент отрыва кольца от поверхности и есть сила поверхностного натяжения и может быть пересчитано в поверхностную энергию. Метод подходит для измерения поверхностного натяжения ПАВ, трансформаторных масел и т. д.

Из-за сохранения объёма жидкость способна образовывать свободную поверхность. Такая поверхность является поверхностью раздела фаз данного вещества: по одну сторону находится жидкая фаза, по другую – газообразная (пар), и, возможно, другие газы, например, воздух.

Если жидкая и газообразная фазы одного и того же вещества соприкасаются, возникают силы, которые стремятся уменьшить площадь поверхности раздела — силы поверхностного натяжения. Поверхность раздела ведёт себя как упругая мембрана, которая стремится стянуться.

Поверхностное натяжение может быть объяснено притяжением между молекулами жидкости. Каждая молекула притягивает другие молекулы, стремится «окружить» себя ими, а значит, уйти с поверхности. Соответственно, поверхность стремится уменьшиться.

Поэтому мыльные пузыри и пузыри при кипении стремятся принять сферическую форму: при данном объёме минимальной поверхностью обладает шар. Если на жидкость действуют только силы поверхностного натяжения, она обязательно примет сферическую форму — например, капли воды в невесомости.

Маленькие объекты с плотностью, большей плотности жидкости, способны «плавать» на поверхности жидкости, так как сила тяготения меньше силы, препятствующей увеличению площади поверхности.

Список литературы

1. Жилко В.В. Физика: Учеб. пособие для 11-го кл. общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения / В.В. Жилко, А.В. Лавриненко, Л.Г. Маркович. – Мн. Нар. асвета, 2002. — 382 с.
2. Остроумов С.А., Лазарева Е.В. Поверхностное натяжение водных растворов додецилсульфата натрия в присутствии водных растений – Вода: технология и экология. 2008 № 3 с. 57-60.
3. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3 т./ Под ред. Г.С. Ландсберга: Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика — 13-е изд. —М.: Физматлит, 2003. — 608 с.
4. <https://works.doklad.ru/view/T7JBUZbBCSk.html>
5. <https://kopilkaurokov.ru/fizika/prochee/nou-povierkhnostnoie-natiazhieniie-zhidkostiei>

ФОТОЛИТОГРАФИЯ В ГЛУБОКОМ УЛЬТРАФИОЛЕТЕ

Снопков П.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель ЦК «Микро- и нанoeлектроника»

Аннотация. Рассмотрен новейший метод фотолитографии с применением излучения в глубоком ультрафиолетовом спектре, технология и средства его обеспечения. Рассмотрены преимущества и недостатки в сравнении с другими методами.

Ключевые слова: фотолитография, ультрафиолетовое излучение, фотошаблон, фоторезист.

Фотолитография – это процесс формирования в чувствительном к определенному излучению слое, нанесенном на поверхность подложки, рельефного рисунка, повторяющего строение полупроводниковых приборов или ИМС, и последующего переноса этого рисунка на подложку. Сформированный фотолитографией рисунок позволяет также наносить через окна в слое фоторезиста необходимые металлические и/или диэлектрические покрытия. При изготовлении полупроводниковых интегральных микросхем (ИМС) применяются различные методы фотолитографии.

Основным недостатком классической фотолитографии, излучением при которой является свет с длиной волн ~ 400 нм, является ее низкое разрешение: минимальный размер элементов составляет 2 мкм [2]. В результате увеличиваются габариты и масса конечного изделия. В наши дни требуется возможность изготавливать элементы с размерами в несколько десятков нанометров.

Более высокого разрешения позволяет добиться метод фотолитографии в глубоком ультрафиолете (англ. EUVL – Extreme Ultraviolet Lithography). При EUV-литографии используется излучение на длине волны около 13,5 нм (граница ультрафиолетового спектра).

Излучения с малой длиной волны легко рассеиваются. Чтобы снизить этот негативный эффект, процесс EUV-литографии должен осуществляться в вакууме и с использованием специальных средств в оптической системе, генераторе излучения и подложке.

Устройство источника излучения представлено на рисунке 1. Для генерации мощного излучения на длине волны 13,5 нм при фотолитографии в глубоком ультрафиолете применяют высокотемпературную плазму, получаемую из топливного материала. Генерация плазмы осуществляется посредством электрического импульса или интенсивного лазерного облучения. В качестве «топлива» используют такие материалы, как ксенон, олово и литий. Олово на сегодняшний день является ведущим «топливом» для высокопроизводительных источников из-за более эффективного преобразования энергии лазерного излучения по сравнению с ксеноном и литием.

Для фокусировки излучения применяют специальную оптическую систему. Точку, в которой свет фокусируется, называется промежуточным фокусом и соединяет модульный источник-коллектор с системой проекционных зеркал EUVL-сканера. Из-за геометрических ограничений в конструкции коллектора, эффективности отражающей системы коллектора и поглощения остаточными газами испаряющегося олова, только часть излучения от источника передается на пластину

Оптическая система EUVL включает отражающую поверхность, используемую для эффективной передачи света на фотошаблон, и отражающую проекционную оптику для воспроизведения топологии на фоторезисте.

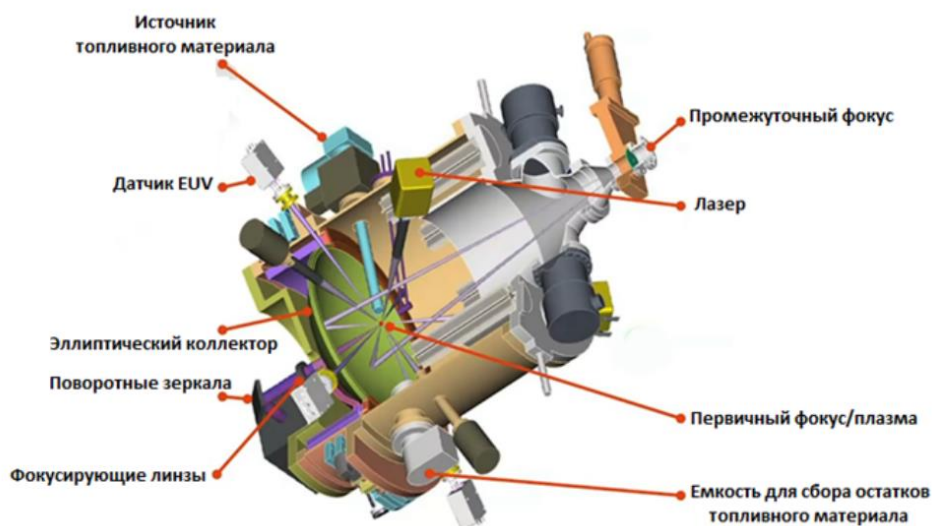


Рисунок 1 – Устройство источника излучения

Светоотражающая оптика состоит из повторяющихся пар из металла (с высоким атомным числом) и спейсера, материала с низким атомным числом. Наиболее часто используют системы Mo/W и Mo/Si, поскольку они демонстрируют лучшие показатели отражающей способности. Типичное количество слоев для системы Mo/Si равно 40.

Качество многослойного покрытия зависит в первую очередь от метода осаждения и определяет отражательную способность зеркал. Самым распространенным методом формирования данного рода покрытий является магнетронное распыление.

Большое влияние на качество покрытия оказывают загрязнения, в частности, углеводороды и вода, которые, окисляясь при попадании на них фотонов, вызывают потерю отражающей способности. Способами для сокращения загрязнений является использование защитных покрытий, которые устойчивы к окислению, таких как рутений, а также улучшение условий вакуума и использование методов очистки от углеродных и кислородных образований.

Чтобы избежать поглощения волны света при EUV-литографии, фотошаблон должен обладать высоко отражающими свойствами. Для изготовления заготовки для шаблона необходима плоская, жесткая и бездефектная подложка с низким коэффициентом теплового расширения материала и с минимальными искажениями. На такой подложке происходит осаждение отражающей многослойной структуры, состоящей из чередующихся слоев Mo/Si, и покрывается специальным слоем для предотвращения окисления. Расположение слоев фотошаблона показано на рисунке 2.

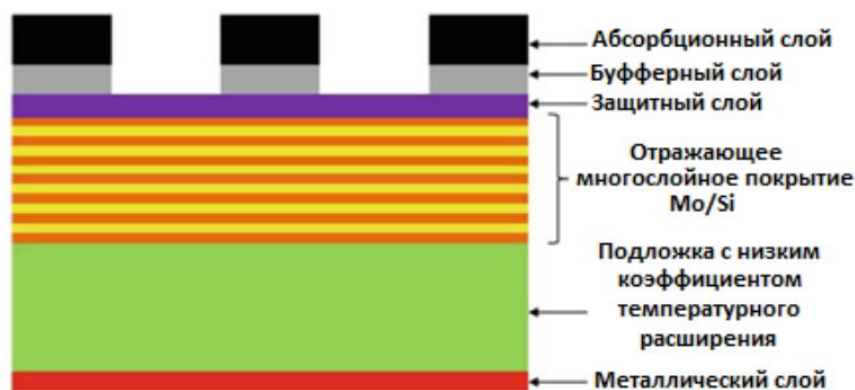


Рисунок 2 – Строение фотошаблона

Абсорбционный слой эффективно поглощает падающее на него излучение. Для таких целей обычно используют нитрид тантала (TaN). Процесс изготовления EUVL-шаблона ана-

логичен процессу для оптического шаблона классической фотолитографии, но с более жесткими ограничениями на технические характеристики. Материал буферного слоя, например, SiO₂ или рутений, применяют для защиты многослойной структуры во время травления или восстановления абсорбирующего слоя. Воспроизведение на поверхности топологии осуществляется посредством ионно-лучевой литографии и плазменного травления.

Чтобы избежать дефектов на рабочей пластине, шаблон EUVL должен проходить без дефектов в процессе производства и оставаться таким в процессе работы. Необходима надежная и точная проверка шаблона для оценки дефектности на всех этапах его производства.

Высокая энергия фотонов ультрафиолетового излучения ионизирует компоненты фоторезиста, генерируя вторичные электроны, которые способствуют нежелательным химическим реакциям в процессе экспонирования. Таким образом, без подготовки фоторезисты не могут использоваться в данном методе, поскольку имеют высокую чувствительность и будут разрушаться. Необходимо крайне точно отрегулировать концентрацию фотокислот и достичь оптимального коэффициента поглощения [1].

Значительной проблемой метода являются неравномерные границы печати, продемонстрированные на рисунке 3. Использование волн с длиной в 13,5 нм приводит к повышению энергии фотонов в 14 раз по сравнению с 400 нм волнами классической литографии. В свою очередь, управлять такими фотонами становится намного сложнее, поэтому только 40 % фотонов в точности придерживаются заданной траектории, а 60 % отклоняются в стороны и формируют шумы. Это не оказывает критического влияния на работоспособность устройства, но снижает его энергоэффективность. Проблема связана даже с распознаванием подобных дефектов, поскольку они имеют размеры около 0,3 нм.

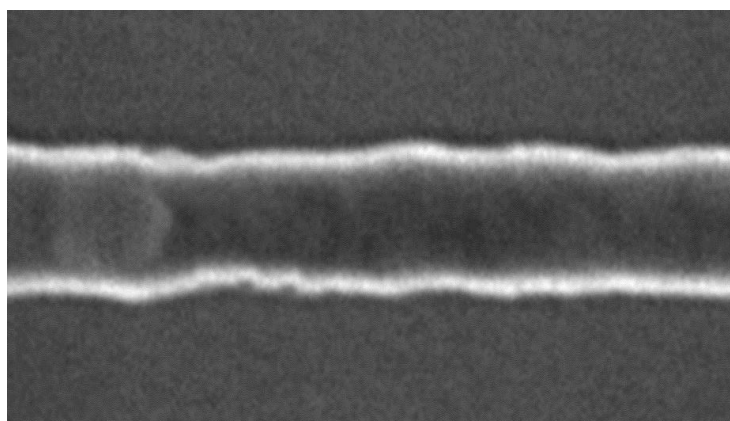


Рисунок 3 – Неравномерная граница EUV-литографии

Метод фотолитографии в глубоком ультрафиолете является одним из самых перспективных благодаря высокой разрешающей способности и позволяет осуществлять производство 7 нм и даже 5 нм топологических норм. Однако массовое использование данного метода ограничено ввиду высокой стоимости оборудования и возникновения специфических физических явлений, которые возникают при столь малых размерах.

Список литературы

1. Баклыков Д.А. Особенности фотолитографии в глубоком ультрафиолете / Баклыков Д.А., Громов М.И., Тацев Р.А // Политехнический молодежный журнал МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – №10. – С.1–9
2. Технология полупроводников приборов и изделий микроэлектроники. Кн. 8. Литографические процессы / В.В. Мартынов, Т.Е. Базарова. – М.:Высш.шк., 1990. – 128 с.

УДК 621.3.049.77

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В ГИБКИХ ТРАНЗИСТОРАХ

Янченко Н.И.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Кусенок Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин общепрофессионального и специального циклов, председатель цикловой комиссии «Микро- и нанозлектронных технологий и систем»

Аннотация. В данной работе рассмотрены понятия и преимущества гибких транзисторов, материалы для их создания, перспективы их использования в будущем.

Ключевые слова: гибкий транзистор, дисульфид молибдена, молибденит, углеродные нанотрубки, предельный изгиб.

Гибкий транзистор – это инновационная конструкция, которую можно свернуть или согнуть [1]. Именно этим он отличается от обычных транзисторов, которые являются жесткими и не могут использоваться физически гибким способом. Гибкие транзисторы позволяют создавать гибкие дисплеи и другие аппаратные компоненты, такие как гибкие клавиатуры.

Новейшее изобретение имеет пока только сложное техническое название - биполярная комплементарная структура с металл-оксидным полупроводником. По сути это тонкопленочный транзистор конструкция которого позволят сочетать несколько очень важных свойств – способность проводить высокие токи с минимальным выделением тепла, при этом гибкость транзистора сохраняется и не влияет на его электрические свойства.

В новой гибкой технологии высокотемпературное спекание заменено на использование наносинтетического клея, благодаря чему возможно создавать гибкие структуры быстро и менее затратно в производстве.

Буквально недавно удалось создать транзистор на основе графеноподобного двухмерного материала — дисульфида молибдена (MoS_2), подходящий для использования в управляющих цепях гибких дисплеев OLED.

Для демонстрации возможностей разработки была изготовлена матрица OLED разрешением 6 x 6 пикселей на пластиковой подложке толщиной 7 мкм. На финальном этапе разработки было выявлено, что “дисплей” получился настолько гибким, что его можно наклеивать на кожу. Сам же “дисплей” изображен на рисунке 1.

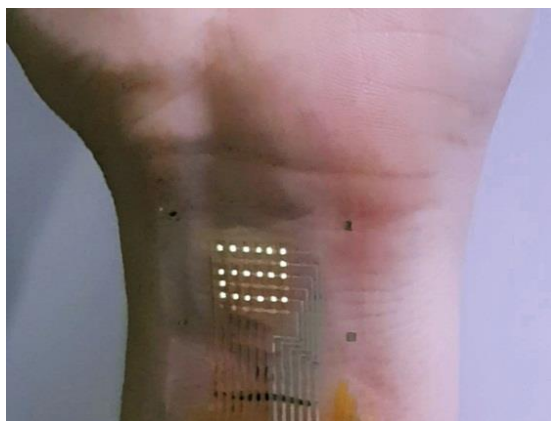


Рисунок 1 – Изображение гибкого транзистора на основе дисульфида молибдена на пластиковой подложке на руке человека

Поскольку материал MoS_2 является двумерным, он практически прозрачен. В то же время, чтобы сделать транзисторы, подходящие для выбранной области применения, необходимо было уменьшить сопротивление контакта между MoS_2 и электродами. Нужного эффекта удалось добиться, заменив обычно используемый в качестве диэлектрика оксид кремния SiO_2 оксидом алюминия Al_2O_3 . Схема такого транзистора показана на рисунке 2.

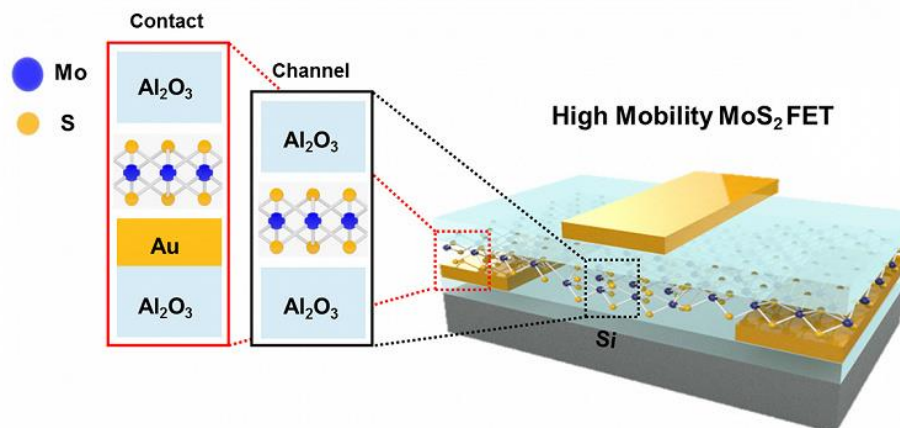


Рисунок 2 – Строение гибкого транзистора на основе дисульфида молибдена

В итоге удалось получить значение подвижности электронов, близкое к значению этого параметра в транзисторах на основе поликристаллического кремния.

Так же успешным изобретением стало создание высокопроизводительных молибдени-товых транзисторов на гибкой пластиковой подложке. Это открытие доказывает, что материал в будущем может идеально подходить для создания гибких, но при этом высокоскоростных и требующих малой мощности питания электронных устройств.

Молибденит, состоящий из молибдена и серы, может найти массу практических применений. Материал имеет прямую запрещенную зону шириной примерно 1,8 эВ. Это значит, что для изготовления фотонных устройств он подходит намного лучше, нежели кремний, имеющий непрямую запрещенную зону. На сегодняшний день некоторые научные группы даже утверждают, что молибденит может быть конкурентом удивительному материалу графену (не имеющему запрещенной зоны вовсе в своем первоначальном состоянии) в электронных схемах будущего. Наличие прямой запрещенной зоны очень важно, когда дело доходит до создания таких устройств, как светодиоды, солнечные батареи, фотоприемники и любых других фотонных компонентов, использующих возбуждение пары электрон-дырка проводимости, поскольку устройства с прямой запрещенной зоной обеспечивают наиболее эффективное преобразование энергии. Кроме того, наличие прямой запрещенной зоны означает, что устройство может легко включаться и выключаться, что важно для таких компонент, как обычный транзистор. Молибденит отличается высокой подвижностью свободных зарядов (подвижность оценивается в $100 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, а некоторые научные группы оценивают ее в $500 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$), величина которой сравнима с подвижностью в самых современных образцах кремния. А поскольку отдельные двумерные слои вещества слабо скреплены между собой лишь ван-дер-ваальсовыми силами, в теории молибденит должен быть совместим с различными подложками, даже гибкими основаниями из пластика.

Тем не менее, предыдущие попытки смонтировать молибденит на пластике были не очень успешными. Полученные таким образом устройства функционировали довольно плохо в сравнении с элементами, размещенными на жестких основаниях. С использованием стандартных методов литографии стало возможным создание многослойного молибдени-тового транзистора на гибкой пластиковой подложке, имеющего высокое соотношение токов во включенном и выключенном состоянии (сопоставимое с параметрами устройств, размещенных на кремниевых подложках). Созданное устройство также отличается малыми энергоза-

тратами в процессе работы; кроме того, оно может гнуться в любом направлении без возникновения каких-либо механических повреждений. Радиус предельного изгиба такого транзистора составляет всего 1 мм, что напоминает возможности графена – наиболее известного среди гибких кристаллических материалов. Разработка найдет применение в гибких электронных схемах, а также это изобретение доказало, что даже такой двумерный материал, как молибденит, вполне пригоден для таких нетрадиционных подложек, как пластик, стекло и даже ткани.

Для создания самого гибкого транзистора использовались углеродные нанотрубки [2], с малой толщиной, высокой прочностью и одновременно гибкостью. Основой элемента стал поливиниловый спирт, использующийся в некоторых клеях в качестве загустителя. Он абсолютно прозрачный и гибкий как показано на рисунке 3.

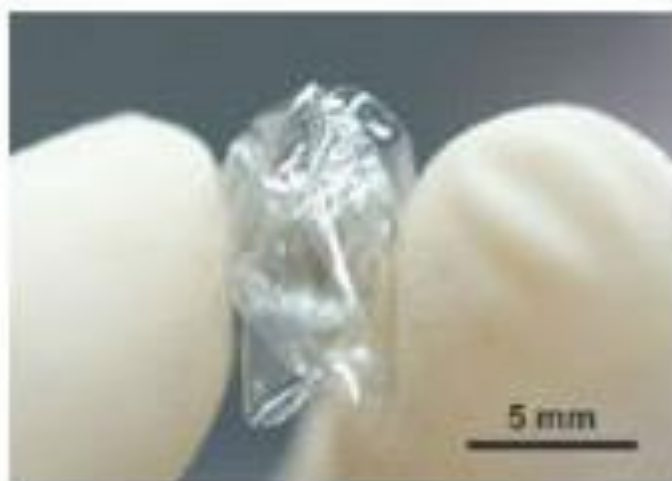


Рисунок 3 – Изображение гибкого транзистора из углеродных нанотрубок на прозрачной подложке

Это изобретение представляет собой полевой транзистор с толщиной схемы менее 15 микрон. Испытания устройства показали, что, лишь после того как схему скомкали 100 раз, она начала давать сбои (немного уменьшился максимальный ток стока). Как было выяснено после стольких механических нагрузок углеродные нанотрубки начали ломаться. Тем не менее, 100 складываний – очень неплохой показатель, который позволяет мечтать о применении новинки в электронных схемах, которым придётся работать в экстремальных условиях, там, где происходит множество изменений формы.

Исследования также показали, что минимальный радиус изгиба не должен быть более одного миллиметра, то есть о полном складывании речи не идёт. Но и такой показатель – достижение. Другие транзисторы брали планку 0,1 миллиметра.

Пока – это очень ранняя разработка, но в дальнейшем есть перспективы контроля свойств транзисторов и освоения их интеграции в другие устройства, а также идеи о создании коммерческой гибкой и прозрачной, полностью углеродной электроники.

Рассмотрим гибкий транзистор с плавающим затвором. Гибкий транзистор с плавающим затвором представляет собой транзистор, который может находиться не только в двух состояниях – закрытом и открытом, но и в промежуточных, а также способный изгибаться или свертываться до предельного изгиба.

Интересны находки по созданию массивов гибких транзисторов с плавающим затвором на основе органических полупроводников, в качестве такового был выбран пентацен. На рисунке 4 представлена плёнка с таким массивом и схема самого транзистора.

Для описания свойств диэлектрика (оксид алюминия плюс самособирающийся монослой), используемого при создании транзисторов, также были изготовлены гибкие транзисторы без органического полупроводника [3]. Были измерены смещения порогового напряжения гибкого транзистора с органическим полупроводником в зависимости от напряжения, прикладываемого при записи, и времени, отведённого на запись информации. Выбрав, таким

образом, оптимальные параметры для записи информации, на основе такого массива транзисторов был создан гибкий датчик давления.

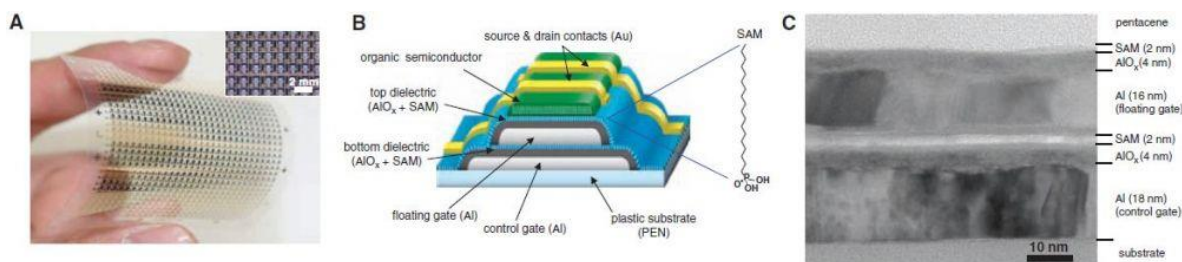


Рисунок 4 – (А) Фотография плёнки, состоящей из 26х26 органических транзисторов с плавающим затвором. (В) Схема органического транзистора с плавающим затвором. (С) ТЕМ-микрофотография «среза» транзистора.

В этой связи можно отметить, что развитие данного направления в микроэлектронике позволит в будущем создавать различные компоненты электронных устройств на основе органических полупроводников и успешно внедрять их, если не в полностью органические, то хотя бы в гибридные устройства, такие как солнечные батареи, светоизлучающие поверхности, сенсоры. Использование гибких транзисторов устранил текущую потребность в высокотемпературной обработке и последующую потребность в жаропрочных транзисторных материалах. Они также могут быть использованы для замены кремния, используемого в компьютерных дисплеях. Эта технология может привести к складным портативным компьютерам и электронным устройствам.

Список литературы

1. Физические основы электроники. Транзисторы. Гальваномагнитные и термоэлектрические приборы. Оптоэлектронные приборы : учеб. пособие / А.Д. Бялик, А.В. Каменская. - Новосибирск: Изд. НГТУ, 2017. - 92 с.
2. Транзисторы на основе полупроводниковых гетероструктур : моногр. / А.Н. Ковалев. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2011. - 364 с.
3. Гибкие печатные платы: учеб. Пособие / Медведев А. М. – Москва: Изд. ООО "Группа ИДТ", 2008. – 266 с.

СЕКЦИЯ 4
«СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ»

УДК 908

УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О ЛИЛИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ КАРАСТОЯНОВОЙ И О ПЕТРЕ АФАНАСЬЕВИЧЕ МИРОШНИЧЕНКО, УЧАСТНИКАХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ, В НАЗВАНИЯХ УЛИЦ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА

Багинский А.А., Бурый Ю.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Курсевич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Лилия Карастоянова и Пётр Мирошниченко были участниками Великой Отечественной войны. Оба боролись за освобождение белорусских земель от немецко-фашистских захватчиков и отдали свои жизни за свободу и независимость нашей родной земли. П. А. Мирошниченко был обычным солдатом, командиром взвода, который боролся с врагом лицом к лицу. Л. А. Карастоянова – журналистка, партизанка, которая добровольцем отправилась на фронт. Исследовано увековечивание памяти о военных подвигах Л. Карастояновой и П. Мирошниченко.

Ключевые слова: военный подвиг, партизанское движение, Великая Отечественная война, увековечивание памяти, освобождение белорусских земель.

Введение. Ежедневно мы проходим по различным улицам, слышим их названия при объявлении остановок в автобусах, троллейбусах, трамваях. Читаем названия улиц на зданиях. Некоторые названия улиц нам понятны, известны личности, в честь которых они названы. Но есть много улиц, названия которых нам не известны, и даже сами жители не могут объяснить, почему улица носит имя данного человека. Поэтому нас очень заинтересовала тема инновационно-образовательного проекта «Сохранение памяти о героях Великой Отечественной войны в названиях улиц Советского района г. Минска», реализуемого в Минском радиотехническом колледже. Цель данного проекта – сохранение исторической памяти о подвигах участников освобождения белорусских земель от немецко-фашистских захватчиков.

Основная часть. Ещё в 1940-х годах на месте улицы Орловской, на которой и размещается улица Лилии Карастояновой, было пустое поле. Его освоение началось только после войны, когда было необходимо быстро обеспечить жителей разрушенного города жильём. Здесь появилось несколько кварталов, строительством которых занимались пленные немцы. После прихода к власти Н. С. Хрущёва изменения произошли в строительстве домов, в планировке улиц и кварталов в различных городах СССР. Изменения коснулись и города Минска. Проводилось так называемое «укрупнение кварталов». Улица, названная в честь Лилии Карастояновой, появилась в 1975 году, в честь 30-летия Великой Победы и освобождения Минска, когда из улицы Кропоткина продолжилась улица Лилии Карастояновой [2].

Родилась Л. А. Карастоянова 30 мая 1917 года в Болгарии в городе Лом. Её родители были коммунистами и в 1923 году приняли участие в Сентябрьском восстании против существующего правительства. После подавления восстания родители Лилии оказались в тюрьме. А в конце 1923 года отец Лилии, как командир партизанского отряда, был приговорён к смертной казни и расстрелян в Ломе [1].

В 1927 году усилиями советских дипломатов десятилетнюю Лилию вместе с матерью Георгицей Карастояновой, у которой было ещё двое детей, удалось вывезти из Болгарии в СССР по программе спасения детей погибших коммунистов стран Запада. Проведя немного времени в Советском Союзе, мать Лилии отправилась в Европу с очередным поручением Коминтерна по государственным делам, а её дети остались в СССР. Лилию определили в Первый пионердом в Москве, а сестру Елену и брата Александра – в интернациональный детский дом в д. Васькино. В Советском Союзе для детей погибших коммунистов стран За-

пада создавались пионерлагеря, лучшие школы. Семьи коммунистов в Советском Союзе брали таких детей в свои семьи и растили, как своих. Поэтому следующим домом Лилии стала московская семья Е. М. Ярославского, который был известным общественным деятелем и близким другом семьи Карастояновых. У них она жила и воспитывалась, пока не устроилась на работу в “Комсомольскую правду”. Своё призвание она нашла в журналистике. Лилия выходит замуж (в первый раз неудачно), у неё рождается сын. Позже она находит свою новую любовь в лице Александра Слепянова, который работал заведующим отдела комсомольской жизни в издательстве “Комсомольской правды”. Начало войны ознаменовало конец их спокойной жизни. Муж Лилии отправился на фронт. В середине 1942 переписка с мужем обрывается в связи с его смертью. Лилия не находит себе места и начинает проситься на фронт [3].

Уже в конце 1942 года Л. Карастоянова в группе с другими журналистками перебрасывается через линию фронта и присоединяется к Черниговско-Волынскому партизанскому отряду А. Ф. Фёдорова. Основная её цель – передавать новости в тыл о жизни партизан.

Январь 1943 стал самым значимым годом для Лилии Карастояновой: она попадает в Беларусь. Вместе с бойцами белорусских партизанских отрядов им. М. И. Калинина и им. В. И. Чапаева не раз участвовала в боевых операциях. Лилия ухаживала за ранеными, расчищала аэродромы, раздавала листовки в деревнях, готовила молодёжь для вступления в комсомол, а также не забывала о своей литературной деятельности: писала статьи о боевых буднях партизан, очерки о подрывниках, призывала население бороться с фашистскими захватчиками, была редактором подпольной газеты “Большевик”.

В одном из рейдов её партизанский отряд столкнулся с немцами около деревни Будище. Когда победа уже была близка, журналистка увидела в саях миномёт и бросилась к нему, желая собственными руками принести трофей. Но она не заметила засаду. Очередь пулемёта пробила сердце. В возрасте 25 лет она умерла. Ночью 15 марта 1943 года редакция газеты получила радиogramму из партизанского соединения А. Ф. Фёдорова о гибели своего корреспондента [5].

Лилия Карастоянова похоронена в братской могиле в Чечерске в Гомельской области. После смерти была награждена орденом Отечественной войны 2 степени, медалью “Партизану Отечественной войны” 1 степени, в Болгарии награждена орденом “народна свободна”



Рисунок 1 – Мемориальная доска в Минске по улице Карастояновой д.1
Фотография Багинского А.А.

1 степени. Именем Карастояновой названы улицы в Гомеле, Минске и переулок в Чечерске. В Минске по улице Карастояновой находится мемориальная доска (рисунок 1). В экспозиции Белорусского государственного музея истории Великой Отечественной войны представлена фотография Л. А. Карастояновой. В память о Л. А. Карастояновой в Советском союзе снимались фильмы. Многие пионерские дружины носили её имя [1].

Ещё одним примером увековечивания памяти о героях войны является улица Мирошниченко, находящаяся в микрорайоне

Зелёный Луг. До революции Зеленым Лугом называли болото всего с одним крестьянским двором, корчмой, фольварком и двумя хуторами, но уже в 1930-е годы на его базе образовали кооперативное хозяйство. Именно эту площадку городские власти выбрали в качестве одного из пилотных проектов по строительству в Минске крупных жилых районов. Проектирование Зеленого Луга началось в самом начале 1960-х годов, а уже в 1962-м развернулось строительство его первых домов. Зелёный Луг-3, где ныне находится ул. Мирошниченко, застраивался второй очередью. Он был сформирован к началу 1970-х. Своё название улица Мирошниченко получила в 1976 году [4].

Мирошниченко Пётр Афанасьевич родился 10 октября 1922 года в селе Заполье ныне Миропольского района Житомирской области на Украине в крестьянской семье. Окончил

4 класса. Работал в колхозе, а затем на машиностроительном заводе имени М.В. Фрунзе в городе Сумы. Член ВКП(б) с 1943 года.

В сентябре 1941-го года П. А. Мирошниченко ушёл на фронт, служил в 307-й дивизии. В 1942 году окончил курсы младших лейтенантов и стал командиром взвода. В январе-феврале 1943-го в ходе Гомельско-Речицкой наступательной операции был награждён медалью «За отвагу». В сентябре того же года П. А. Мирошниченко стал командиром роты в полку резерва офицерского состава Центрального фронта, а в ноябре отправлен в 717-й полк 170-й дивизии.

В конце декабря 1943-го года 717-й стрелковый полк занимал оборону по правому берегу реки Жердянка, вблизи деревни Печищи Светлогорского района, захваченной немцами. Противник совершенствовал оборону, прикрывая важную развилку дорог на Медков и Расова. В наградном листе лейтенанта Мирошниченко написано: «В ночь на 1 января была поставлена задача выбить немцев из д. Печище». Лейтенанту Мирошниченко было приказано атаковать со своим взводом пеших разведчиков 2 ДЗОТа, укреплённых в сарае на северо-восточной окраине деревни, и после атаки ДЗОТов продолжать выбивать немцев из деревни.

П. А. Мирошниченко разделил взвод на две группы, во главе одной стал лично. Незаметно подполз к пулемёту противника на 15 метров, только здесь группа была обнаружена противником. П.А Мирошниченко первым бросил гранату и тут же был ранен в правое плечо и левую руку. Не имея возможности вести огонь из автомата, он бросился головой к амбразуре ДЗОТа, из которой станковый пулемёт вёл огонь. П. А. Мирошниченко своим телом закрыл амбразуру ДЗОТа и этим дал возможность второй группе атаковать другой ДЗОТ.

Первоначально был похоронен в братской могиле в деревне Стрופовичи Паричского района Полесской области Белорусской ССР. Перезахоронен в братской могиле в городе Светлогорск Гомельской области Республики Беларусь. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 3 июня 1944 года лейтенанту Петру Афанасьевичу Мирошниченко посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. Посмертно награждён орденом Ленина и медалью «За отвагу». Именем П. А. Мирошниченко названы улицы в городах Жлобин, Минск, Светлогорск. В д. Печищи Светлогорского района на здании клуба ему установлена мемориальная доска. Его имя присвоено пионерской дружине Светлогорской средней школы № 1 и занесено в Книгу народной славы колхоза «Прогресс» Светлогорского района. Светлогорским горкомом ЛКСМБ учреждён приз его имени победителю соревнования по мотокроссу, горкомом по физкультуре и спорту – победителям соревнований по классической борьбе, футболу и боксу [6].

Заключение. Таким образом, в результате проведённой работы мы поняли, что память об участниках Великой Отечественной войны Лилии Карастояновой и Петре Мирошниченко увековечена в названиях улиц Советского района города Минска. Исследуя историю названия обычной улицы, мы узнали историю человеческих жизней, полных мужества, героизма, любви и отваги. Поэтому наше поколение всегда будет помнить о тех, кто отдал свои жизни ради мира и спокойствия на земле, кто освобождал территорию Беларуси от немецко-фашистских захватчиков.

Список литературы

1. Военный корреспондент Лилия Карастоянова [Электронный ресурс] – Российская Федерация 24.02.2013 – Режим доступа : <https://www.pnp.ru/social/voennyy-korrespondent-liliya-karastoyanova.html> - Дата доступа : 14.03.2022
2. История минской «Орловки» [Электронный ресурс] - Минск 25.04.2014 – Режим доступа : <https://realt.onliner.by/2014/04/25/eagle> - Дата доступа : 15.03.2022
3. Имя твоей улицы. Война и жизнь Лили Карастояновой [Электронный ресурс] - Минск 23.06.2016 – Режим доступа : <https://www.velvet.by/shopwindow/stil-zhizni/obshchestvo/imya-tvoei-ulitsy-voina-i-zhizn-lili-karastoyanovoi> - Дата доступа 15.03.2022
4. История Зеленого Луга [Электронный ресурс] - Минск 27.12.2013 – Режим доступа : <https://realt.onliner.by/2013/12/27/green-3> - Дата доступа : 15.03.2022
5. Карастоянова Лилия Александровна, участница партизанского движения [Электронный ресурс] - Минск 25.05.2017 – Режим доступа : http://www.warmuseum.by/news/lyudi_i_sudby/karastoyanova-liliya-aleksandrovna - Дата доступа : 16.03.2022
6. Последний бой Мирошниченко [Электронный ресурс] - Минск 25.01.2022 – Режим доступа : <https://www.ranak.me/2022/01/25/poslednij-boj-miroshnicenko-kak-na-samom-dele-pogib-21-letnij-komandir/> - Дата доступа : 17.03.2022

IMMORTALIZING LILIA A. KARASTOYANOVA'S AND PYOTR A. MIROSHNICHENKO'S HEROISM IN THE STREET NAMES OF MINSK

Baginsky A.A., Buryy Y.A.,

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Kursevich. S.R – teacher of the highest qualification category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. Lilia Karastyanova and Pyotr Miroshnichenko were participants of the Great Patriotic War. Both fought for the liberation of the Belarusian lands from the Nazi invaders and gave their lives for the freedom and independence of our native land. P. A. Miroshnichenko was an ordinary soldier, a platoon commander who fought the enemy face to face. L. A. Karastonova is a journalist, a partisan who volunteered to go to the front. The immortalization of memory of the military achievements of L. Karastyanova and P. Miroshnichenko is investigated.

Keywords: military feat, partisan movement, the Great Patriotic War, immortalization of memory, liberation of the Belarusian lands.

УДК 908

УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О СУРГАНОВЕ ФЁДОРЕ АНИСИМОВИЧЕ И БЕДЕ ЛЕОНИДЕ ИГНАТЬЕВИЧЕ В НАЗВАНИЯХ УЛИЦ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА

Борейша Я.В., Крылович В.М.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Куревич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Исследована история названия улиц Советского района города Минска, которые носят имена Ф.А. Сурганова, советского белорусского партийного и государственного деятеля, одного из руководителей комсомольского подполья и партизанского движения в БССР в годы Великой Отечественной войны, и Л.И. Беды, дважды Героя Советского Союза, участника освобождения БССР от немецко-фашистских захватчиков, лётчика-штурмовика, генерал-лейтенанта военной авиации.

Ключевые слова: партизанское движение, подпольная борьба, военный подвиг, Великая Отечественная война, освобождение от немецко-фашистских захватчиков

Введение. Исследования военного подвига Сурганова Ф.А. и Беды Л.И. проводились в рамках инновационно-образовательного проекта «Сохранение памяти о героях Великой Отечественной войны в названиях улиц Советского района города Минска», приуроченного к объявленному в Республике Беларусь 2022 году как году исторической памяти.

Интерес исследования военного подвига участников освобождения БССР от немецко-фашистских захватчиков связан с тем, что Минский радиотехнический колледж, в котором мы получаем образование, находится в Советском районе города Минска. Город растёт и обновляется, но неизменным остаётся память о тех людях, благодаря которым наше поколение не знает войны. Память отражена не только в истории и в книгах, но и в памятниках, мемориальных комплексах, названиях улиц, проспектов и площадей.

Так, улицы Сурганова и Леонида Беды Советского района города Минска хранят в себе историческую память о подвигах людей, освобождавших территорию БССР от немецко-фашистских захватчиков.

Изучив военный подвиг Сурганова Ф.А. и Беды Л.И., а также исследовав историю названия улиц в честь этих двух участников Великой Отечественной войны, мы установили интересный исторический факт: после окончания Великой Отечественной войны судьба этих двух людей пересекалась так же, как пересекаются названные в их честь улицы. Похоронены Сурганов Ф.А. и Беда Л.И. на одном кладбище в г. Минске – Восточном.

Основная часть. Улица начинается на перекрёстке улиц Академической и Платонова возле Ботанического сада, ориентируясь строго на север. На перекрёстках с проспектом Независимости и улицей Кузьмы Чорного дважды отклоняется дальше на северо-запад. На перекрёстке с улицей Якуба Коласа смещается на несколько метров к западу, сохраняя прежнее направление. Далее улица Сурганова пересекается с улицами Куйбышева, Леонида Беды и заканчивается пересечением с улицей Максима Богдановича на площади Бангалор. [9]

Улица располагается северо-восточнее центра Минска, до начала XX века здесь не было регулярной застройки. Первые здания на улице появились в конце 1920-х. До 1932 года действовала узкоколейная железная дорога по доставке торфа на первую городскую электростанцию. Одним из первых капитальных строений стал Дом печати на углу Сурганова и Советской улиц (сейчас – проспект Независимости, построенный в 1935 году).

Участок с запада до улицы Якуба Коласа назывался улицей Богдана Хмельницкого (в настоящее время она проходит параллельно улице Сурганова на некоторых участках),

другая часть современной улицы была известна как Типографская. Переименована в честь подпольщика, партийно-государственного деятеля Фёдора Анисимовича Сурганова в 1977 году (рисунок 1).

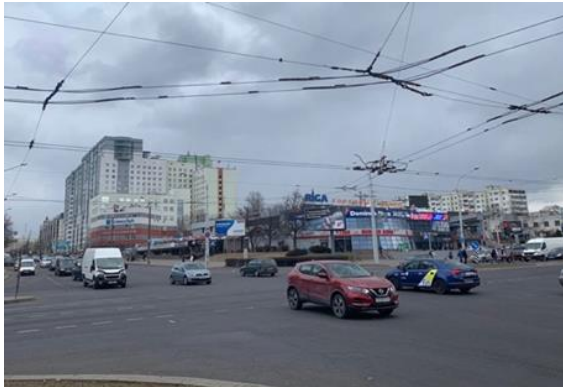


Рисунок 1 – Пересечение улиц Сурганова и Леонида Беды, фотография Борейши Я.В., Крылович В.М.

зон, Н. Обуховой на улице было начато строительство небольшого микрорайона на 2 000 жителей. Строительство затянулось и закончилось уже в годы независимости Беларуси.

Фёдор Анисимович Сурганов родился 7 июня 1911 г. в деревне Судники Витебского района. В 1928 г. окончил сельскохозяйственный техникум, работал агрономом, а в 1939 г. получил образование в Белорусском сельскохозяйственном институте. С того же года занимался комсомольской работой. Перед Великой Отечественной войной занимал должность 1-го секретаря Могилёвского обкома ЛКСМБ (Ленинского коммунистического союза молодёжи Беларуси).

В первые дни Великой Отечественной войны Ф.А. Сурганов вошел в Могилёвский областной штаб народного ополчения. Там он занимался тем, что подбирал молодежь для состава истребительных отрядов, формировал группы самообороны, готовил кадры для подпольной работы в тылу врага.

В 1942–1945 гг. – секретарь ЦК ЛКСМБ (Центральный комитет ленинского коммунистического союза молодёжи Беларуси). В 1942–1943 гг. в составе оперативной группы ЦК КП(б)Б (Центральный комитет коммунистической партии (большевиков) Беларуси) и БШПД (Белорусский штаб партизанского движения) находился на Калининском фронте. В августе 1943–июле 1944 г. – в тылу врага. Являлся одним из руководителей партизанского движения и подполья на территории Вилейской, Барановичской и Белостокской областей БССР.

С 1945 г. Фёдор Анисимович занимался партийной и советской работой. После освобождения Беларуси Ф. А. Сурганов продолжил карьеру в партийном аппарате. Он был председателем исполнительного комитета Минской области, секретарём областного комитета партии.

В период с 1956 по 1971 г.г. Сурганов занимал должность секретаря Центрального Комитета КПБ и одновременно являлся заместителем председателя Президиума Верховного Совета Белорусской ССР. [7]

В 1971–1976 гг. – Председатель Президиума Верховного Совета БССР, заместитель Председателя Верховного Совета СССР.

26 декабря 1976 г. Фёдор Анисимович Сурганов погиб в автомобильной катастрофе, находясь в одном автомобиле с Бедой Леонидом Игнатьевичем (рисунок 2). Похоронены на Восточном кладбище в Минске. [8]

По воспоминаниям фотожурналиста Николая Амелъченко в 2013 году: "В Минске на площади Ленина был траурный митинг. Пришли тысячи людей, чтобы проститься и отдать последнюю дань уважения Бедо и Сурганову". [1]

Интересный факт: улица Леонида Беды пересекается с улицей Сурганова так же, как и пересекаются их судьбы.



Рисунок 2 – Л.И. Беда и Ф.А. Сурганов. в последние часы жизни, фотография Николая Амельченко, 26 декабря 1976 года

Родился Леонид Игнатьевич Беда в семье крестьянина 16 августа 1920 в селе Новопокровка Кустанайской области Казахстана. Украинец. В 1936 году окончил 7 классов школы, в 1940 году – Уральский учительский институт и аэроклуб в городе Уральск. 1 июля 1939 Леонид впервые увидел землю с высоты птичьего полёта. Став одним из пятидесяти лётчиков, юноша поступил в Оренбургское училище. Утром 22 июня 1941 года Леонид Беда был часовым на посту у самолётов. Именно тогда он и узнал о нападении фашистов на нашу страну [4].

Поняв, что война не обойдёт стороной его судьбу, курсант Беда изо всех сил старался улуч-

шить свои навыки в лётном деле и успешно закончил училище в 1942 году.

Первое боевое крещение Леонид Беда прошёл под Сталинградом. В первый боевой вылет лётчик следовал указаниям ведущего, операция прошла успешно. Однако в следующий вылет всё сложилось не так гладко. Его подразделение получило задание разбомбить эшелоны на ж. д. станции. Но во время сражения курсант случайно перепутал и выпустил вместо бомб неуправляемые реактивные снаряды. И поэтому, когда вся группа применяла ракеты, Беда был вынужден использовать пушку. После окончания операции боевые товарищи отправились на свой аэродром. Но лётчик принял решение вернуться к врагу и применить смертоносное оружие. Начался обстрел самолета со всех сторон, лётчик получил боевое ранение в голову, один глаз не видел, и раненая рука перестала функционировать. Самолёт был сильно повреждён, но всё же доведен до линии действия зениток и посажен на брюхо, в результате противник был отсечён. Уже находясь в госпитале, Леонид Беда узнал о том, что получил свою первую награду – орден Красной звезды [6].

После выздоровления он сражался на Южном, 4-м Украинском, 3-м Белорусском фронтах и стал помощником командира полка. Участвовал во многих наступательных операциях и освобождении стран.

В декабре 1945 года окончил курсы начальников воздушно-стрелковой службы авиаполков при Липецкой высшей офицерской лётно-тактической школе ВВС. В декабре 1945–августе 1946 – помощник командира полка по воздушно-стрелковой службе и командир авиаэскадрильи 75-го гвардейского штурмового авиационного полка (в Белорусском военном округе; город Барановичи Брестской области, Беларусь). Летал на штурмовике Ил-10 [5].

В сентябре 1963–январе 1966 – командир 1-й гвардейской авиационной дивизии истребителей-бомбардировщиков (в Белорусском военном округе; город Лида Гродненской области, Беларусь). Летал на реактивных самолётах МиГ-17, Су-7Б и Су-7У, а также на самолёте Ан-2.

Сам разрабатывал приёмы тактического обнаружения наземных целей и нанесения по ним ударов, эффективно применял их на практике. Во время освобождения Севастополя совместно с Анатолием Брандысом уничтожил немецкий корабль, который должен был увезти различные военные и государственные ценности. У них была подготовленная стратегия: чтобы немцы их не обнаружили, они заходили со стороны солнца, наводили тень самолета на цель и пикировали по солнечному лучу. Обнаружили их только на выходе из пикирования, но корабль никуда не ушел [3].

За успешное выполнение заданий Бедe присвоили орден Александра Невского, а в октябре 1944 года в газете «Правда» был напечатан Указ Президиума Верховного Совета СССР, в котором старшему лейтенанту было присвоено звание Героя Советского союза.

Вторая Золотая Звезда появилась на гимнастерке 29 июня 1945 года – Леонид второй раз стал Героем Советского Союза.

Также за свои боевые заслуги он был удостоен таких наград, как 4 ордена Боевого Красного Знамени, ордена Ленина и ордена Отечественной войны первой степени, удостоен звания «Почетный гражданин города Лиды» в 1967 году.

После войны Леонид Беда окончил Военно-воздушную академию имени Гагарина. Затем была служба в Средней Азии, учеба в академии Генерального штаба, служба в Северной группе войск. В 1963 году Леонид Беда возглавил 1-ю гвардейскую Сталинградскую 5-орденоносную штурмовую авиационную дивизию в Лиде, в которой прошел всю войну, затем стал командующим 26-й воздушной армией, командующим авиацией Белорусского военного округа.

В годы мирной жизни Леонид Беда был членом ЦК Компартии Беларуси, депутатом Верховного Совета БССР (1958–1962, 1974–1976), депутатом Лидского городского Совета, членом бюро Лидского горкома партии [2].

Проживал в городе Минске на улице Янки Купалы, 7, где 25 июня 2008 года была установлена мемориальная доска, автором и скульптором которой являлся Иван Миско.

26 декабря 1976 года на трассе Берест–Москва Федор Сурганов и Леонид Беда погибли в автомобильной катастрофе.

В 1976 году одной из улиц Советского района присвоили имя Леонида Беды. И не случайно в 1977 году соседняя улица была названа в честь Фёдора Сурганова, т. к. в то значимое для обоих мужчин утро они находились рядом в одном автомобиле.

Память о Леониде Бедке увековечена бронзовым бюстом на площади Победы в Костанае (Казахстан), мемориальной доской в Минске (улица Янки Купалы, 7 – дом, где в Минске жил Л.И. Беда) и памятником на Восточном (Московском) кладбище, который входит в список историко-культурных ценностей города Минска (Мемориал выполнен из красного полированного гранита с бюстом и литыми надписями из бронзы. На бронзовом бюсте Леонид Игнатьевич символично изображён в шлеме летчика, а над ним расположена арка, символизирующая конструкцию кабины ИЛ-213:30). Имя Леонида Игнатьевича Беда носят улица в Минске и Лиде, аннотационная доска на фасаде дома №5 по ул. Леонида Беды в городе Минске (рисунок 3). Однако не всем жителям улицы Леонида Беды в Минске нравится ее название.

Причина недовольства – двусмысленность на вывесках и указателях, где написано «улица Беды». Комиссия оставила прежнее название, аргументировав, что переименование улицы Леонида Беды вызовет справедливое негодование ветеранов Великой Отечественной войны, а также тем, что на ней расположены многоквартирные жилые дома, организации и учреждения, которым придется переоформлять документы на право собственности и домовладения, лицевые счета и юридические адреса [9].



Рисунок 3 – Мемориальная доска по улице Леонида Беды на доме №5, фотография Борейши Я.В., Крылович В.М.

В государственном музее истории Великой Отечественной войны представлен фотопортрет Фёдора Анисимовича Сурганова, его пропуск, выданный в 1943 г. Центральным штабом партизанского движения и нагады, среди которых 5 орденов Ленина. К юбилейной дате открыта небольшая временная экспозиция, в которой представлены дополнительные материалы из фондов музея: фотопортрет Фёдора Анисимовича 1941 г., сделанный перед началом войны, кобура к пистолету «Вальтер», подаренному ему перед отлетом в тыл врага в августе 1943 г., гимнастерка, удостоверения и другие памятные предметы. [8]

Место захоронения Ф.А. Сурганова обозначено мемориальным комплексом из красного гранита.

Бронзовый бюст государственного деятеля установлен на кубический пьедестал.

С правой стороны на гранитном блоке размещена бронзовая рельефная надпись: «Видный партийный и государственный деятель Сурганов Фёдор Анисимович 1911–1976» [7].

Именем Фёдора Сурганова названы улицы в Минске, Могилеве и Горках Могилёвской области, агрогородка Ерёмно Гомельского района Гомельской области.

Заключение. Одной из актуальных проблем двадцать первого века остаётся вопрос о незнании молодежи участников освобождения нашей страны от немецко-фашистских захватчиков. В результате исследовательской работы в рамках инновационно-образовательного проекта «Сохранение памяти о героях Великой Отечественной войны в названиях улиц Советского района города Минска», приуроченного к объявленному в Республике Беларусь 2022 году как году исторической памяти, мы ознакомились с историей жизни одного из руководителей партизанского подпольного движения Ф. А. Сурганова и дважды Героя Советского Союза Л.И. Беды. Также узнали об их роли в победе над фашистской Германией. Мы поняли, что данные улицы, как их жизни, пересекаются неслучайно, ведь они оба были выдающимися государственными деятелями в мирное послевоенное время, а 26 декабря 1976 года вместе погибли в автомобильной катастрофе. Называя улицы в честь героев, освободителей Беларуси от немецко-фашистских захватчиков, наш народ пытается показать значимость подвигов всех тех, кто сражался за Родину, тех, благодаря кому мы сейчас имеем мирное небо над головой. Но главное состоит в том, чтобы сохранить эти сведения в памяти каждого.

Список литературы

1. *Аргументы и факты в Беларуси [Электронный ресурс] / Стоп-кадры нашей истории. В объективе – Брежнев, Сурганов, Бедя, Машеров...* – Минск, 2013. – Режим доступа : https://aif.by/timefree/history/stop_kadry_nashey_istorii_v_obektive_brezh-nev_surganov_beda_masherov. – Дата доступа : 06.03.2022.
2. *Бедя Леонид Игнатьевич [Электронный ресурс] / Бедя Леонид Игнатьевич.* – 29.03.2017. – Режим доступа : <http://librolida.by/Beda%20Леонид%20Игнатьевич.pdf>. – Дата доступа : 03.03.2022.
3. *Бедя Леонид Игнатьевич [Электронный ресурс] / Леонид Бедя: лётчик, который стал дважды Героем и почётным железнодорожником Советского Союза.* - Российская Федерация, 10.02.2022. - Режим доступа : <https://pulse.mail.ru/article/leonid-beda-lyotchik-kotoryj-stal-dvazhdy-geroem-i-pochetnym-zheleznodorozhnikom-sovetskogo-soyuza-5224963502046186979-1218720885679377128/>. – Дата доступа : 13.03.2022.
4. *Военная литература [Электронный ресурс] / Леонид Бедя.* – Режим доступа : <http://militera.lib.ru/bio/pilots/07.html>. – Дата доступа : 23.03.2022.
5. *Леонид Бедя [Электронный ресурс] / Бедя Леонид Игнатьевич 16.08.1920 – 26.12.1976.* - Режим доступа : https://warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1032. - Дата доступа : 09.03.2022.
6. *Леонид Бедя [Электронный ресурс] / Счастье и беда Леонида Беды.* – Минск, 2015. – Режим доступа : <https://zviazda.by/be/news/20150428/1430170136-schaste-i-beda-leonida-bedy>. – Дата доступа : 10.03.2022.
7. *Могила Ф.А. Сурганова [Электронный ресурс] / Могила Ф.А. Сурганова на Восточном кладбище Минска.* – Минск, 2020. – Режим доступа : <https://ritual.by/articles/mogila-f-a-surganova-na-vostochnom-kladbishche-minska/>. – Дата доступа : 23.03.2022.
8. *Музей в честь Фёдора Сурганова [Электронный ресурс] / К 110-летию со дня рождения Фёдора Анисимовича Сурганова. Респ. Беларусь.* - Минск, 4 июня 2021. - Режим доступа : http://www.warmuseum.by/news/lyudi_i_sudby/k_110_letiyu_so_dnya_rozhdeniya_fyedora_anisimovicha_surganova/. - Дата доступа : 12.03.2022.
9. *Увековечивание памяти о Леониде Бедя [Электронный ресурс] / Памятники известным белорусам: Леонид Бедя.* – Минск, 2021. - Режим доступа : <https://granimoedelo.by/stati/leonid-beda>. - Дата доступа : 23.03.2022.
10. *Энциклопедический справочник. 2-е изд. — Мн.: Белорусская Советская Энциклопедия, 1983. – С. 387.*

UDC 908

IMMORTALIZING FYODOR A. SURGANOV'S AND LEONID I. BEDA'S HEROISM IN THE STREET NAMES OF MINSK

Boreisha Y.V., Krylovich V.M.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Kursevich S.R. - teacher of the highest qualification category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. The history of the name of the streets of the Soviet district of the city of Minsk, which have the names of F.A. Surganov, a Soviet Belarusian party and statesman, one of the leaders of the Komsomol underground and the partisan movement in the BSSR during the Great Patriotic War, and L.I. Beda, twice Hero of the Soviet Union, participant in the liberation of the BSSR from Nazi invaders, attack pilot, lieutenant general of military aviation.

Keywords: partisan movement, underground struggle, military feat, the Great Patriotic War, liberation from Nazi invaders

ADVERTISING: WHO DECIDES WHAT YOU BUY?

Ermachenok K.D.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Research Supervisor: Nesterenko S.M. – teacher of the highest qualification category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. Advertisements are very much a feature of everyday life in modern society. Everyone is a consumer of goods or services. What is impact in advertising? How can we avoid the impact of aggressive advertising on our buying decision? Decision-making is one of the most complex mechanisms of human thinking as different factors and activities influence it with different results. This research reveals the main purposes of advertising, its influence on human senses, and finds out the effective «tricks» which affect adult and adolescent consumers. Knowledge of issues related to buyers' behavior in the market and the impact of advertising on people allows you to tailor your own marketing plans. On the basis of the survey we made a comparative analysis of the advertising impact on teens and adults. Practical outcomes of our research are an elaborated set of tips for teen buyers, which will help them to avoid wasting money, and our own advertisement based on the key qualities of smart advertising which were identified during the study.

Keywords: advertising, marketing, purchase decision making, consumer's behavior.

Introduction. We live in a world of advertising. It is a world of our making, of course. We don't like to pay the full price of things, so we allow other people to pay part of that price in exchange for letting them pass a message to us. The reason that we accept all advertising is that we assume that we can tune most of it out. If we don't pay attention to the ads, then they won't have that much of an effect on our behavior.

So contrary to many people's beliefs, advertising does influence them. You may not think advertising influences you. But marketers do [1]. And in addition to millions of dollars, they have something else most people don't have: access to data that proves their point. Thus, the relevance of this study is determined by the need to find out how the manufactures of the goods use advertising to make people buy them.

The main purpose of the research is to answer the question «How to avoid advertising influence on our decision-making?». To achieve this goal, it was necessary to solve the following objectives:

- to give the definition of the term «advertising»;
- to learn the history of advertising;
- to identify types of advertising and their influence on human's mind;
- to conduct surveys providing theoretical issues;
- to compare the impact of advertising on adult and adolescent consumers;
- to elaborate a set of buying rules for teenagers;
- to make our advertising outcome using the results of researches.

The methods of the research are: theoretical, empirical and descriptive.

History.

In ancient times advertising was just in its infancy and was extremely primitive. For example, Egyptians used papyrus to make sales messages and wall posters. Wall or rock painting for commercial advertising is another manifestation of an ancient advertising form, which is present to this day in many parts of Asia, Africa, and South America. Also, in ancient China, the earliest advertising known was oral, as recorded in the Classic of Poetry (11th to 7th centuries BC) of bamboo flutes played to sell candy [6]. Advertisement usually takes in the form of calligraphic signboards and inked papers.

The next stage in the development of advertising came in the 18th century. Since this time advertising has extremely developed and become popular. For instance, it started to appear in weekly newspapers in England to promote other newspapers, books and medicines. Advertising began to imperceptibly penetrate into all spheres of life, whether it be food, household or jewelry.

As the economy expanded across the world during the 19th century, advertising grew alongside. Thomas J. Barratt from London has been called "the father of modern advertising". Working for the Pears Soap Company, Barratt created an effective advertising campaign for the company products, which involved the use of targeted slogans, images and phrases. Barratt introduced many of the crucial ideas that lie behind successful advertising. In the United States, the success of this advertising format eventually led to the growth of mail-order advertising.

In the 1910s and 1920s, advertisers in the U.S. adopted the doctrine that human instincts could be targeted and harnessed – "sublimated" into the desire to purchase commodities [6].

As cable and satellite television became increasingly prevalent in the late 1980s and early 1990s, special channels emerged, including channels entirely devoted to advertising, such as QVC, Home Shopping Network, and ShopTV Canada [6].

Nowadays advertising is everywhere – on the internet, on television, in newspapers, on the street and even in public transport. As the result we can say that during last centuries advertising got the significant development through the introduction of new technologies into our society. And now it is also extremely developing sphere.

Theory. Today advertising is treated as a mean of communication with the consumers [2]. It can be a picture, short film, song, etc., that tries to persuade people to buy a product or service or calls the public's attention to your business for the purpose of selling.

The number of types of advertising is quite large. It can be TV commercial, radio advertising, sales promotion, online advertising, mobile billboards, press advertising, celebrity branding, in-store ads and whatever.

The rapid development of different directions is aimed at realization of certain goals through advertising. The main purposes are: to make customers aware of your product, enhance the image of your company, reinforce sales people's messages, convince consumers that your company's product or service is right for their needs and so on [1, 5].

Companies and advertisers have created different methods that are aimed at getting the attention of consumers. Most people do not realize that advertising aims not only at making them buy a certain brand. It's also all the techniques supermarkets use to make customers buy more than they have actually planned. The music, the smells, the arrangement of products, the reductions, all have one goal — to get as much money as possible out of our pockets. 94 % of the people taking part in the survey said they buy between one and five things more than is really necessary each time they visit a supermarket [4].

Research. We interviewed 60 college students and 38 parents.

The first research was «What goods are bought more often?». In both questionnaires the most selected is food – adults 44 %, peers 38 %. 23 % of teenagers and 20 % of adults chose cosmetics. 16% of adults and 20 % of teenagers selected clothes.

The second research was «What reasons affect our buying decision?». The conclusion is: advertising affects all age customers' buying more than any other reason.

During the third survey we investigated «Which source of advertising has the most impact on buying decision?». This research shows us that the biggest influence renders television advertising (80 % of adults and 83 % of adolescents), online advertising (55 % among adolescents and only 40% among adults), press advertising (60 % of teens and 45 % of adults). And radio advertising is less popular – teenagers have only 8 % and adults – 50 %.

The fourth research was «What human senses are most affected by advertising?». Sensory branding leverages all five senses to make deeper connections with consumers by baking sight, sound, smell, taste and touch into the brand experience. We conducted a study and found out that the most susceptible to this influence such human feelings as vision and hearing.

As the result of the survey «What type of advertising affects most?», we identified the qualities of a good advertisement. According to the research memorable advertisement is a key factor to affect customers. That is why understanding what makes a particular advertisement effective allows you to tailor your own marketing plans and achieve better results.

Conclusion. By analyzing all theoretical aspects of the problems we found out the main purposes of advertising: make customers aware of goods or services; convince customers that company's product or service is right for the needs; create a desire for consuming the product or service. During the study we identified the main features of smart advertising.

In practical part of our research we came up to the conclusion that the biggest influence on adults and teenagers renders television advertising; such human feelings as vision and hearing are the most susceptible to the influence of advertising; memorable advertisement is a key factor to affect customers.

Understanding what makes a particular advertisement effective allows you to tailor your own marketing plans and achieve better results.

Practical outcome of our research is an elaborated set of tips for adolescent consumers which will help them to avoid wasting money and making unplanned purchases. What is more important, these tips are fundamental for avoiding tricks of aggressive advertising.

If you ignore such tricks, you are lucky to decide to buy what you don't really need, because someone decides to make a purchase for you.

REFERENCES

1. Ayanwale, A. B., Alimi, T., Ayanbimipe, M. A. (2005), *The Influence of Advertising on Consumer Brand Preference, Journal of Social Science, Vol. 10(1)*, pp. 9-16.
2. Baldick, C 2015, *The concise Oxford dictionary of literary terms, Oxford University Press, Oxford/New York.*
3. Goddard, A 2002, *The language of advertising, Routledge, London/ New York.*
4. Louden, D. L., & DeltaBitta, A. J. (2002). *Consumer behavior. New Delhi: Tata McGraw Hill Education Pvt. Ltd.*
5. Palmer, A 2000, *Principles of marketing, Oxford University Press, Oxford.*
6. Wikipedia [Electronic resource] – Mode of access: en.wikipedia.org – Date of access: 15.01.2001

УДК 659.11

РЕКЛАМА: КТО РЕШАЕТ, ЧТО ВАМ ПОКУПАТЬ?

Ермаченок Е.Д.

Учреждение образование «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Нестеренко С.М. – преподаватель высшей квалификационной категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла

Аннотация. Реклама в значительной степени является элементом повседневной жизни в современном обществе. Каждый из нас оказывается потребителем товаров или услуг. Каково воздействие рекламы на поведение потребителя? Как мы можем избежать влияния агрессивной рекламы на наш покупательский выбор? Принятие решений – это один из самых сложных механизмов человеческого мышления, поскольку различные факторы и виды деятельности влияют на него с различными результатами. Знание вопросов, связанных с поведением покупателей на рынке и влиянием рекламы на людей, позволяет адаптировать свои собственные маркетинговые планы. Данное исследование раскрывает основные цели рекламы, ее влияние на человеческие чувства, и выявляет эффективные уловки, воздействующие на поведение покупателей. На базе проведенного опроса был сделан сравнительный анализ эффективности влияния рекламы на взрослых и подростков. Практический результат нашей работы - это перечень советов для юных покупателей, которые помогут избежать напрасных денежных трат, и наша собственная реклама, созданная на основе выявленных в процессе исследования ключевых критериев умного маркетинга.

Ключевые слова: реклама, маркетинг, принятие решения о покупке, поведение потребителя.

УДК 316.752.4

ВЛИЯНИЕ ОДНОРАЗОВЫХ (ОДНОСЕЗОННЫХ) ВЕЩЕЙ НА ЖИЗНЬ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ И БИОСФЕРУ ЗЕМЛИ. «ПРЕДНАМЕРЕННОЕ УСТАРЕВАНИЕ»

Жигалко Т.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Кузнецова Н.Б. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Увеличивается производство некачественных, быстро устаревающих, выходящих из моды товаров и услуг. Неразумное потребление приводит к экологической катастрофе. Человек в настоящее время единственное существо на земле способное использовать во благо ресурсы планеты и предотвратить тотальное разрушение окружающей среды. Отказ от производства и потребления «одноразовых» вещей благотворно повлияет на жизнь живых существ и биосферу земли. Разумное производство и потребление освобождает время для творчества и совершенствования профессиональной деятельности человека.

Ключевые слова: экология, «одноразовые» вещи, «преднамеренное устаревание», развитие, деградация, ценности, идеология.

Введение. Актуальность проблемы.

Мы все стремимся сделать мир лучше. Мы придумываем и создаем новые вещи, которые облегчают наш труд, экономят наше время, создают нам хорошее настроение.

Но в погоне за постоянным улучшением своего жизненного комфорта, в своем желании всегда иметь самое лучшее, мы создали спрос на производство вещей ради самих вещей.

В обиход производителей введен термин «Преднамеренное устаревание» - это создание товара с неоправданно коротким сроком эксплуатации с целью вынудить потребителя делать повторные покупки.

Наше неразумное потребление, рождая неразумный спрос, может привести только к одному – экологической катастрофе.

Основная часть.

Причины возникновения производства вещей с запланированным устареванием.

В любой деятельности есть два пути – это развитие и деградация. От того, какой путь мы выбираем зависит наше будущее.

Производство товаров и услуг напрямую зависит от нашего спроса. Если мы начинаем менять радость на удовольствие, необходимость на желание, стремление к улучшению на показное превосходство, то мы поощряем производство деградационно-паразитических продуктов.

Всегда можно подсчитать, сколько и каких вещей нужно человеку для его жизнедеятельности:

- еда, необходимая для здоровой жизни человека;
- одежда с учётом износа и климата проживания;
- жилище с учётом количества человек и специфики деятельности (художник, музыкант, инженер, врач, учитель и пр.);
- вещи необходимые для ведения своей профессиональной деятельности и отдыха.

Распланировав и изготовив эти вещи, можно высвободить время для творчества, развития, самообразования, что в свою очередь приведет к возможности изготовления взамен изношенных вещей, вещей еще более долговечных и удобных, уменьшая их стоимость. И это путь развития.

Но невозможно рассчитать количество и запланировать выпуск деградационно-паразитарных вещей таких как: алкоголь, сигареты, наркотики, искажающий психофизическое состояние человека контент.

Выбирая путь деградации, мы попадаем в другое колесо непрерывного действия. Покупая вещи не ради необходимости, а ради красования перед своими друзьями и окружающими нас людьми, покупая ненужные нам вещи, в надежде, что они нам когда-нибудь понадобятся, покупая одноразовые вещи ради своего «ленивого комфорта» мы создаем спрос на изготовление этих вещей.

Производитель начинает выпускать товаров больше, чем необходимо для жизнедеятельности человека. Появляется конкуренция, направленная на заманивание покупателей любыми способами купить ненужный товар. В попытке уменьшить стоимость, производители снижают качество товара и приходят к сговору о намеренном занижении срока службы техники, не учитывая в стоимости утилизацию товара.

Это приводит к тому, что даже те люди, которые покупают вещи ради необходимости, вынуждены их менять на новые, вследствие поломки и отсутствия ремонта старых.

Для этого необходимо зарабатывать ещё больше расходуя свою энергию и теряя свое время. В результате своей зависти, алчности и безграмотности мы попадаем в колесо потребления и платим за это своим здоровьем и свободным временем.

Влияние «одноразовых» вещей на здоровье и экологию планеты.

Пластик стал настоящей эпидемией XXI века. Он встречается повсюду: пластиковая посуда, пакеты, упаковка, игрушки, мебель, отделка домов и машин, горшки, цветы, техника и многое другое. Без всяких сомнений, можно сказать, что человек, живущий в большом городе, каждый день сталкивается с данным материалом.

Одноразовые пластиковые предметы – один из самых вредных источников ежедневного загрязнения окружающей среды. По некоторым оценкам, каждый год выбрасывается до одного триллиона не разлагаемых одноразовых пластиковых предметов, и они оказываются в водоемах, заполняют мусорные свалки, выделяют ядовитые химические соединения при сжигании.

Мусор на Эвересте.

На Эвересте за первые несколько лет восхождений скопилось огромное количество отходов: газовых баллонов, веревок, упаковок от продуктов. В 2000 году было вынесено порядка 3-х тонн мусора. В 2008 году Эверест очистили от 13 тонн. В 2014 году правительство Непала издало закон, по которому восходители должны предъявить свои использованные баллоны и прочий мусор.

Пластик в Мировом океане.

Каждый день в Мировой океан попадает 35 тонн мусора. Когда вы бросаете полиэтиленовый пакет и другие пластиковые материалы в океан, он убивает до 1 миллиона морских существ ежегодно. К 2050 году в океане будет больше пластика, чем рыбы. Самое большое захоронение отходов – 80 000 тонн – находится в Тихом океане между Гавайями и Калифорнией. По площади оно занимает три территории Франции.

Гана – электронная свалка мира.

Республика Гана часто служит метом захоронения бывших в употреблении электронных устройств. Большая часть электронных отходов ввозится в страну незаконно и наносит существенный вред окружающей среде и людям. Свалка электронного мусора Агбогблóши в Аккре – одна из крупнейших в мире. Сюда ежемесячно привозят сотни тысяч единиц списанной европейской и американской электронной техники.

Свалка Минска за 11 лет.

Объем спрессованного в горе мусора уже в 33 раза превысил параметры пирамиды Хеопса. Площадь полигона – 22 гектара, хранится около 19,7 миллиона кубометров мусора. Жители микрорайонов Чижовка и Лошица периодически жалуются на неприятный запах, который в жаркие дни доносится с этого полигона.

Пути решения проблемы загрязнения планеты «одноразовыми» вещами.

Что каждый из нас может сделать для улучшения жизни и выхода из замкнутого колеса кризиса?

Хорошим примером для нас может стать история жизни **Махатмы Ганди** и его упорство в достижении истины. Он призывал отказаться от потребления и использования английских товаров, борясь за независимость Индии от английских колонизаторов.

Каждый из нас тоже может последовать этому примеру и отказаться или сократить покупку товаров, убивающих нас и наносящих вред природе. Для этого следует принять следующие меры:

- отказаться от употребления алкоголя, табака, препаратов, изменяющих сознание;
- отказываться от покупки одноразовой посуды и тары из пластика;
- покупать продукты, выбирая упаковку из бумаги, а не из пластика;
- сократить потребление продуктов питания вредящих здоровью человека с последующим отказом от них;
- сократить просмотр контента, разрушающего психофизическое состояние человека (вызывающего стресс, депрессию, апатию, ненависть, агрессию).

Отказ от употребления деградационно-паразитических продуктов приведет к тому, что производство данных товаров станет не выгодным для производителя и начнет сокращаться вплоть до полной ликвидации.

К сожалению, не все обладают волей и знаниями отказаться от потребления вредных продуктов и покупки мусора, иногда даже в кредит.

В этом случае данную функцию должно брать на себя государство. Как родители обучают своих детей и ограждают их от причинения вреда самим себе и другим, так и государственное управление должно обучать людей и защищать их от возможности причинять вред самим себе.

Государство должно взять под контроль изготовление и продажу продуктов, наносящих вред здоровью человека и природе, не с целью заработка, а с последующим уменьшением производства этих товаров вплоть до ликвидации. Взять под контроль средства массовой информации с целью реформатирования контента из развлекательного в познавательный и развивающий. Взять курс на воспитание нравственности населения.

Заключение. Изучая экологию, мы приходим к выводу, что человек в настоящее время единственное существо на земле, способное используя свой интеллект, разумно, не ухудшая экосистему, использовать во благо ресурсы планеты.

Мы однозначно должны уяснить для себя, кто мы на этой планете: гости, которые не отвечают за место, в которое пришли лишь на время; безучастная часть природы, бездумно потребляющая ресурсы планеты; собственники Земли, обладающие правом владения и пользования своим имуществом по собственному произволу; или мудрые хозяева. Хозяева, изучающие процессы взаимодействия живых организмов между собой и с их средой обитания. По-хозяйски, сохраняющие и улучшающие экосистему планеты. Хозяева, имеющие мудрость принимать решения в долгосрочной перспективе.

В результате вышесказанного у нас остается только один способ улучшения нашего будущего на планете Земля:

Нам необходимо самообразовываться, повышать свою нравственность, изучать и повышать уровень понимания природных и социальных процессов, и входить в управление на любых доступных уровнях, для изменения сложившейся ситуации.

Список литературы

1. Барينو А. С Эвереста убрали 11 тонн мусора. // *National Geographic Russia* [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <https://nat-geo.ru/nature/s-everesta-ubrali-11-tonn-musora/>. Дата доступа: 15.01.2022.

2. Фролова О. Свалка электроники в Гане: куда попадает компьютерный мусор из развитых стран мира. // *Travel Ask* [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <https://travelask.ru/blog/posts/13926-svalka-elektroniki-v-gane-kuda-popadaet-kompyuternyy-musor-i>. Дата доступа: 30.03.2022.

INFLUENCE OF DISPOSABLE (ONE-SEASONAL) THINGS ON THE LIFE OF LIVING BEINGS AND THE BIOSPHERE OF THE EARTH.

"INTENTIONAL OBSOLESCENCE"

Zhigalko T.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Kuznetsova N.B. – teacher of the highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. The production of low quality, rapidly obsolete, out-of-fashion goods and services is increasing. Unreasonable consumption leads to ecological catastrophe. Man is currently the only creature on earth that is able to use the resources of the planet for the benefit and prevent the total destruction of the environment. The rejection of the production and consumption of «disposable» things will have a beneficial effect on the life of living beings and the biosphere of the earth. Reasonable production and consumption frees up time for creativity and improvement of a person's professional activity.

Keywords. ecology, "disposable" things, "deliberate obsolescence", development, degradation, values, ideology.

УДК 612.086.2

КАК СДЕЛАТЬ ПЕРВОЕ СОБЕСЕДОВАНИЕ УСПЕШНЫМ

Кабушева Е. С., Кошель А. С.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель Клемято Е.Ф.:– преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла

Аннотация. Собеседование при приёме на работу – очень важное мероприятие. Чаще всего оно сопровождается нервозностью и неуверенностью. Человек может чувствовать внутренний дискомфорт и неудобство, представляя себя или отвечая на неожиданные вопросы работодателя. Или просто перспектива познакомиться с новыми людьми и произвести на них впечатление может вызвать состояние беспокойства. Тем не менее, умение вести себя в подобной ситуации является навыком, которому человек может научиться. Имея правильные советы для успешного прохождения собеседования, можно стать мастером в умении делиться своей ценностью со всеми потенциальными работодателями, эффективно демонстрировать себя на собеседовании при приеме на работу и получать желаемую работу.

Ключевые слова: стресс, собеседование, успех, переживание, страх, работа.

Введение. Собеседование, без сомнения, стало неотъемлемой частью любого рабочего процесса, оно дает вам шанс проявить себя. В сегодняшнем конкурентном мире никакие дипломы не помогут получить работу, пока вы не пройдете собеседование. То, что вы говорите и делаете, либо переместит вас в следующий раунд рассмотрения при приеме на работу, либо выбьет вас из соперничества. Принимая во внимание важность и необходимость собеседования на современном конкурентном рынке труда, мы решили предложить некоторые из основных аспектов, которые необходимо учитывать перед проведением любого собеседования.

В данное время эта тема стала нам очень близка. Наблюдая за нашими одноклассниками и их переживаниями перед данным мероприятием, мы решили узнать, какой процент учащихся Минского радиотехнического колледжа переживает перед первым собеседованием.

Основная часть. Среди учащихся Минского радиотехнического колледжа был проведен опрос. Первый вопрос был (рисунок 1).

Исходя из результатов представленной выше диаграммы, больше половины учащихся проходили собеседование, поэтому следующий вопрос был актуален (рисунок 2).

Вы проходили собеседование?
31 ответ

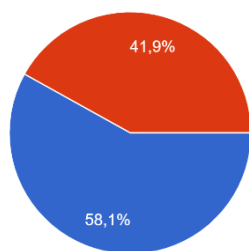
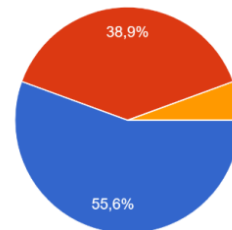


Рисунок 1 – Диаграмма вопроса 1

Волновались ли Вы перед собеседованием?
18 ответов

● Да
● Нет



● Да
● Нет
● Как когда

Рисунок 2 – Диаграмма вопроса 2

Как мы и подозревали, большая часть (55,6 %) испытывала волнение. Чтобы узнать, что именно чувствовали люди, мы предложили уточняющий вопрос (рисунок 3).

Какие чувства Вы испытывали перед собеседованием?

18 ответов

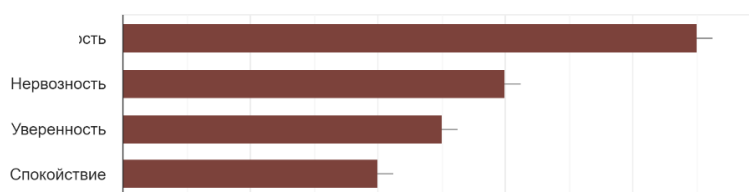


Рисунок 3 – Диаграмма вопроса 3

Наглядно видно, что многие испытывали тревогу и нервозность, немалая часть чувствовала себя уверенно и меньшинство – спокойствие.

Чтобы выявить эффективный способ борьбы с переживаниями, уместным стал вопрос об опыте учащихся в преодолении стрессовой ситуации (рисунок 4).

Как Вы справляетесь со стрессом ?

18 ответов

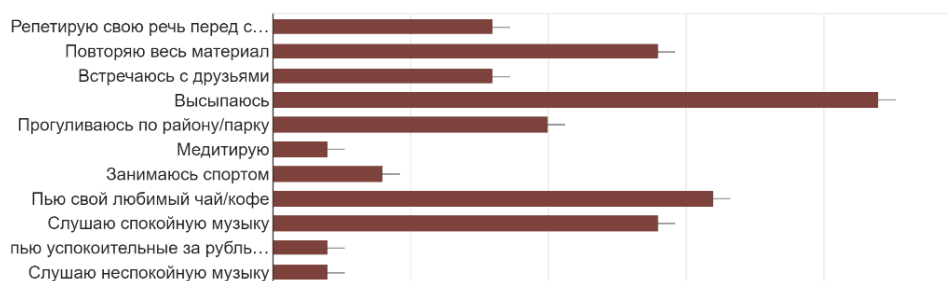


Рисунок 4 – Диаграмма вопроса 4

Самым простым и распространённым способом среди учащихся оказалось – выспаться. Как ни странно, но больше всего голосов собрали ответы, связанные с релаксацией и занятием рутинными делами, чтобы разгрузить свой мозг и подготовиться не только в профессиональном плане, но и в эмоциональном. Таким способом происходит восстановление. Также расслабиться помогает встреча с друзьями или прогулка по парку. Нервничать – это нормально, но все-таки постарайтесь сохранять спокойствие во время собеседования.

Советуем принять во внимание следующие советы, которые помогут вам добиться успеха на собеседовании:

1. Грамотное формулирование своих мыслей является таким же важным фактором для получения работы, как и квалификация, указанная в вашем резюме. Потратьте некоторое время, чтобы убедиться, что ваш набор навыков собеседования так же готов, как и ваше резюме.

2. Интервью могут быть стрессовыми, даже если вы профессионал, побывавший на многих из них. Имейте в виду, что вас могут проверять на стрессоустойчивость специально. Если вы будете справляться с волнением, то работа у вас в кармане.

3. Найдите время для практики. Практика всегда приводит к некоторым улучшениям. Попросите члена семьи или друга взять у вас интервью и получите их отзывы.

4. Оставайтесь профессионалом от начала до конца. Менеджер по найму – не единственный человек, на которого нужно произвести впечатление. Будьте вежливы и уважительны ко всем в здании.

5. Не молчите. Правильно отвечайте на основные вопросы. Лучше попросить минутку подумать над ответом, чем сказать сразу и потом сожалеть об этом.

6. Внешний вид. Продумайте с вечера, как вы будете выглядеть. Никогда не пробуйте новую причёску или новый стиль, а сделайте хорошую стрижку за неделю до собеседования.

7. Ведите себя позитивно. Не жалуйтесь на работу, показывайте оптимизм. Никто не хочет брать на работу неудачников. Любые минусы, которые вы расскажете про работу, будут тесно ассоциированы конкретно с вашей персоной.

Заключение. Таким образом, в процессе опроса были рассмотрены все факторы, которые в той или иной мере могут повлиять на успешность прохождения собеседования и непосредственно на эмоциональное состояние. В данной работе были учтены следующие аспекты: процент переживающих людей, возможные методы адаптации к стрессовой ситуации, которые могут помочь при подготовке к собеседованию, основные рекомендации для достижения успеха на собеседовании, целевая аудитория, а также уже имеющиеся советы со схожим предназначением. На основании этих факторов были приняты соответствующие решения по выбору основных техник, подходов к интервью.

Список литературы

1. *Your Complete Guide to a Successful Job Interview* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.businessnewsdaily.com/9728-interview-guide.html>
2. *Tips for a successful interview presentation for a job* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://vkool.com/tips-for-a-successful-interview/>
3. *Job Interview Tips for Introverts* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.thebalancecareers.com/job-interview-tips-for-introverts-2061355>
4. *13 Tips for a Successful Interview* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.indeed.com/career-advice>

UDC 612.086.2

HOW TO MAKE THE FIRST INTERVIEW SUCCESSFUL

Kabusheva E. S., Koshel A. S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*E.F. Klemyato – teacher of the highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. Interviewing for a new job can be nerve-wracking. People may feel unhappy and uncomfortable introducing themselves or answering unexpected questions from an employer. Or just the prospect of meeting and impressing new people can cause them enough anxiety. However, going through job interviews will be a skill that people need to learn. Having the right advice for a successful interview, many people will become masters of sharing their value with all potential employers, effectively demonstrating themselves at a job interview and getting the desired job.

Keywords. stress, interview, success, worry, fear, work.

УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О ГЕРОЯХ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ В НАЗВАНИЯХ УЛИЦ ГОРОДА ПОСТАВЫ И ГОРОДА МОЛОДЕЧНО

Катович Д.В., Лабьши И.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Куревич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла.*

Аннотация. Почти 80 лет отделяет нас от трагических событий Великой Отечественной войны. Но мы помним о тех, кто освободил весь мир от «коричневой чумы». Память о военном подвиге героев Великой Отечественной войны белорусы сохраняют и в названиях улиц городов. Объектами нашего изучения стали улицы Черняховского И.Д. и Заслонова К.С. в г. Молодечно и улицы Гастелло Н.Ф. и Казея М.И. в г. Поставы.

Ключевые слова. Великая Отечественная война, Герой Советского Союза, медаль «Золотая Звезда», улицы Черняховского, Заслонова, Гастелло, Казея, военный подвиг, историческая память.

Введение. Со времени окончания Великой Отечественной войны прошло почти 80 лет, но память о тех, кто бесстрашно защищал Родину, сохранилась до наших дней. Их подвиги изучают в школах на уроках истории, о них говорят на классных часах, про них снимают фильмы, в их честь воздвигают памятники и в память о них называют улицы. Нам всегда было интересно, почему именем того или иного человека названы улицы, на которых мы живём. Поэтому с огромным интересом мы приняли участие в инновационно-образовательном проекте «Сохранение памяти о героях Великой Отечественной войны в названиях улиц моего родного города», который был реализован в Минском радиотехническом колледже. Данная работа отражает жизнь людей, именами которых названы улицы в наших родных городах. Объектом изучения стали улица Марата Казея и Николая Гастелло в городе Поставы, улица Ивана Черняховского и Константина Заслонова в городе Молодечно. Мы исследовали биографию, подвиги героев Великой Отечественной войны, в честь которых названы улицы, изучили историю названия их именами улиц и памятные объекты на этих улицах, посетили Восточное кладбище в г. Минске.

Основная часть. Объектами нашего изучения стали биографии Черняховского И.Д., Заслонова К.С., Гастелло Н.Ф., Казея М.И. и история названия улиц Черняховского И.Д. и Заслонова К.С. в г. Молодечно (рисунок 1), а также улиц Гастелло Н.Ф. и Казея М.И. в г. Поставы (рисунок 2).



Рисунок 1 – Карта г. Молодечно, ул. Заслонова и Черняховского

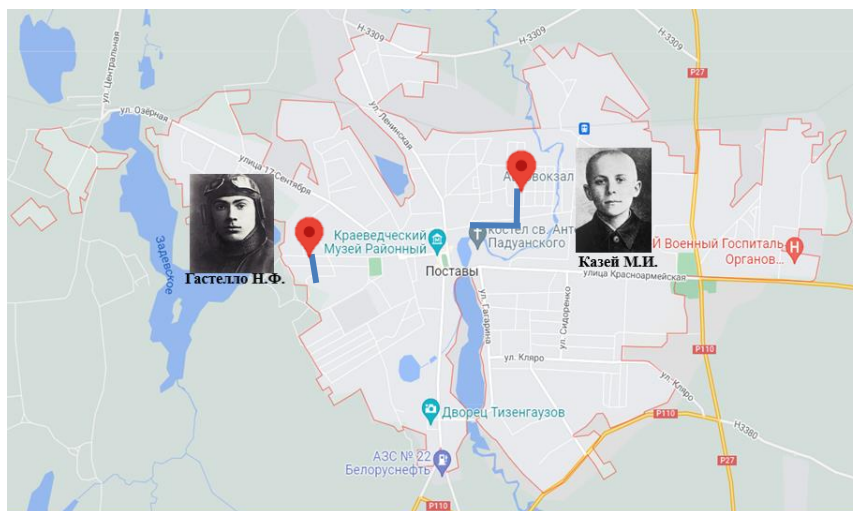


Рисунок 2 – Карта г. Постава, ул. Гастелло и Казея

Биографические сведения о Черняховском Иване Даниловиче (1907–1945). Родился в селе Оксанино Уманского уезда Киевской губернии в семье железнодорожника. Во время Гражданской войны в апреле 1919 года отец и мать умерли от сыпного тифа. Шестеро детей Черняховских остались сиротами. Ивану Черняховскому пришлось прервать учёбу, до осени он пас коров односельчан. В мае 1921 года успешно сдал экстерном все экзамены по курсу неполной средней школы. В 1924 году добровольно вступил в ряды Красной Армии. С 1936 года – начальник штаба 2-го танкового батальона 8-й механизированной бригады, с июля 1937 года – командир 1-го танкового батальона. С 1938 года был майором и командиром 9-го отдельного лёгкого танкового полка. С июля 1940 года – заместитель командира 2-й танковой дивизии Прибалтийского военного округа. В марте 1941 г. подполковника Черняховского назначили командиром 28-й танковой дивизии, с которой он вступил в бои Великой Отечественной войны в июне 1941 года. В дивизию входило более двухсот танков и ста бронемашин, около десяти тысяч бойцов и командиров. Черняховский сражался в боях на Западной Двине, защищал Новгород. По воспоминаниям, комдив сам ходил в атаку, подбил немецкий Т-IV. До июня 1942 г. командовал 241-й стрелковой дивизией. 5 мая 1942 года полковнику Черняховскому было присвоено звание генерал-майора. В ходе ожесточенных боев получил контузию.

Города Витебск, Орша, Борисов, Минск и Молодечно были освобождены 3-м Белорусским фронтом под командованием Ивана Даниловича Черняховского. Из всех командующих советскими фронтами он был самым молодым по возрасту – 37 лет.

18 февраля 1945 года генерал армии Черняховский И. Д. при инспектировании боеготовности частей Красной армии, находящихся в тылу, был тяжело ранен прилетевшим со стороны тыла осколком артиллерийского снаряда и в тот же день скончался.

Иван Данилович Черняховский – дважды Герой Советского Союза. Награждён орденом Ленина, четырьмя орденами Красного Знамени, двумя орденами Суворова I степени, орденом Кутузова I степени, орденом Богдана Хмельницкого I степени.

Для Молодечно имя И. Д. Черняховского очень значимо, так как город был освобождён 5 июля 1944 войсками 3-го Белорусского фронта под командованием генерала армии И.Д. Черняховского.

Улица, названная в честь героя, расположена в старой части города, где находятся частные секторы, которые были построены еще в довоенное время. Сейчас с одной стороны улицы Черняховского располагается современный микрорайон, а с другой – площадь Старое место, на которой на сегодняшний день не осталось исторических построек помимо Свято-Покровской церкви.

Современная улица Черняховского имеет протяженность около двух километров, это частный сектор, 89 домов, с большим движением транспорта, так как связывает город Молодечно с городом Вилейка. На протяжении улицы находятся несколько магазинов и частных

предприятий. К ней примыкает небольшой переулок, который тоже носит имя «Переулок Черняховского».

Биографические сведения о Заслонове Константине Сергеевиче (1910–1942). Родился 7 января 1910 в Осташкове, Тверская губерния, в семье рабочего. Учился в единой трудовой школе в городе Невель в 1924–1927 годах. Отец содержал небольшое хозяйство. В 1930-е годы вся семья была «раскулачена». В 1930 году окончил Великолукскую железнодорожную профтехшколу. С 1935 года – помощник начальника паровозного депо Новосибирска.

Но настоящую славу Константин Заслонов заслужил, участвуя в партизанском движении на территории Беларуси в период Великой Отечественной Войны. В октябре 1941 по собственной просьбе был отправлен в тыл врага в составе группы железнодорожников. Развернул диверсионную деятельность на крупном железнодорожном узле Орша (1910–1942). Он сумел устроиться начальником русских паровозных бригад с правом самостоятельного набора рабочей силы. Патриоты изготавливали мины, внешне похожие на куски угля. Через угольные склады их подбрасывали в паровозные топки. Таким образом «заслоновцы» выводили из строя поезда и осуществляли их крушения. Ввиду угрозы ареста в марте 1942 года Заслонов с группой в 35 человек покинул Оршу и организовал партизанский отряд, который провёл ряд успешных боевых рейдов в районе Витебск – Орша – Смоленск, уничтожив большое количество вражеских солдат и техники. К июлю отряд вырос до 700 бойцов.

14 ноября 1942 г. погиб в бою в д. Куповать. Поскольку даже за мёртвого Заслонова немецкая администрация обещала большое вознаграждение, то местные жители спрятали его тело. После того как части РННА ушли, тела погибших партизан были похоронены. После войны К. С. Заслонов был перезахоронен в Орше. Соединение Константина Заслонова за март–ноябрь 1942 года пустило под откос и подорвало на станциях 113 эшелонов, уничтожило 75 автомашин и мотоциклов, до 1800 немецких солдат и вражеских прислужников.

Константин Сергеевич Заслонов – Герой Советского Союза. Награждён двумя орденами Ленина и медалями.

В Орше воздвигнут памятник К. С. Заслонову работы скульптора Сергея Селиханова. Именем Заслонова названо паровозное депо в Орше. Памятники расположены в разных городах России, Беларуси.

В городе Молодечно в честь К.С. Заслонова названа улица. Это небольшая тихая улица в частном секторе города, на которой стоит 37 домов. Большинство построек относится к послевоенному времени. В самом начале улицы стоит православный храм, построенный в 2010 году.

Биографические сведения о Казее Марате Ивановиче (1929–944). Родился 10 октября 1929 года в деревне Станьково, Дзержинский район, Минская область. Отец Марата – Иван Георгиевич Казей – коммунист, активист, прослужил 10 лет на Балтийском флоте. Мать Анна Александровна Казей тоже была активисткой. Во время Великой Отечественной войны прятала у себя раненых партизан и лечила их, за что в 1942 году была повешена немцами в Минске. После смерти матери Марат со старшей сестрой Ариадной в октябре 1942 г. добровольно ушли в партизанский отряд. Впоследствии Марат стал разведчиком штаба 200-й партизанской бригады имени К. К. Рокоссовского под командованием комбрига Н. Ю. Баранова. Кроме разведок, участвовал в рейдах и диверсиях.

В мае 1944 года, возвращаясь из разведки, Марат и начальник разведки штаба партизанской бригады Ларин Михаил Степанович на лошадях ранним утром приехали в деревню Хоромицкие. Менее чем через полчаса раздались выстрелы. Деревню окружила цепь гитлеровцев. В начавшейся перестрелке Ларин погиб почти сразу. Марату удалось добраться до кустарника у опушки леса, там он и принял бой. Держа оборону, отстреливался до последнего патрона, а потом взял в руки своё последнее оружие – две гранаты. Одну бросил в немцев, а вторую оставил. Немцы, несмотря на потери, хотели взять его живым. Второй гранатой, когда они подошли совсем близко, Марат Казей подорвал себя вместе с ними. Есть две версии: по одной, Марат взорвал себя и подходивших к нему немцев. По другой, партизан сознательно подорвал только себя, дабы не дать повода гитлеровцам к карательной операции в деревне Хоромицкие Гомельской области.

До 1946 года могила Марата находилась на месте его гибели. В 1946 году тело Марата Казея с воинскими почестями перезахоронено в его родной деревне Станьково. Первый памятник Марату был установлен на месте его гибели, на опушке леса. На нем написано: «Здесь 11 мая 1944 года погибли партизаны Марат Казей и Ларин».

Марат Иванович Казей – Герой Советского Союза. Награждён орденом Ленина, орденом Отечественной войны I степени, медалями «За отвагу» и «За боевые заслуги».

В Поставах одна из улиц города названа в честь героя Советского Союза – Марата Казея.

Биографические сведения о Гастелло Николае Францевиче (1907–1941). Родился 23 апреля 1907 года в деревне Плужины, Кореличский район Гродненской области. Отец, Франц Павлович Гастелло, работал вагранщиком в литейных мастерских на Казанской железной дороге. Мать – Анастасия Семёновна Кутузова, русская, была белошвейкой. Трудовую деятельность Николай Гастелло начал в 1923 году, став учеником столяра. В мае 1932 года по специальному набору призван в Красную Армию. Отправлен на учёбу в военную авиационную школу пилотов в город Луганск (май 1932–декабрь 1933). В 1940 году Н. Ф. Гастелло присвоено звание капитана.

26 июня 1941 года в составе звена из двух бомбардировщиков экипаж под командованием капитана Н. Ф. Гастелло на самолёте ДБ-3ф вылетел для нанесения бомбового удара по германской механизированной колонне на дороге Молодечно – Радошковичи. В экипаж Гастелло входили лейтенант А. А. Бурденюк, лейтенант Г. Н. Скоробогатый и старший сержант А. А. Калинин. Огнём зенитной артиллерии противника самолёт Гастелло был подбит. Вражеский снаряд повредил топливный бак, что вызвало пожар на борту, и Гастелло совершил огненный таран – направил горящую машину на механизированную колонну врага. Все члены экипажа погибли.

В Молодечненском районе около поселка Радошковичи установлен памятник экипажу самолета Николая Гастелло. Каменное сооружение устремлено ввысь, в порыве достать до небес. На откосе надпись: «На этом месте совершил бессмертный подвиг славный сын Советской родины летчик-герой Н. Гастелло». Ниже перечислены фамилии членов экипажа и дата – 26 июня 1941 г. (рисунок 3).

Николай Францевич Гастелло – Герой Советского Союза. Награждён медалью «Золотая Звезда».

В городе Поставы именем Гастелло Николая названа улица. Это небольшая улица с застройкой частными домами.



Рисунок 3 – Памятник экипажу Гастелло в Молодечненском районе.
Фотография Лабыш И. В., июль 2021

Заключение. В результате исследовательской работы в рамках инновационно-образовательного проекта «Сохранение памяти о героях Великой Отечественной войны в названиях улиц моего родного города», который был реализован в Минском радиотехническом колледже, мы собрали и изучили биографию и подвиги участников Великой Отечественной войны Черняховского И.Д., Заслонова К.С., Гастелло Н.Ф., Казея М.И., именами которых названы улицы в наших родных городах Молодечно и Поставы. Данная работа позволила нам оценить огромный вклад этих людей в победу над немецко-фашистскими захватчиками, систематизировать собранный материал. Мы узнали, что о наших белорусах-земляках Марате Казее, Николае Гастелло, Иване Черняховском и Константине Заслонове помнят и знают за пределами нашей страны, о чём свидетельствуют многие памятные объекты и улицы, названные в их честь. С огромным интересом исследовав историю названия улиц Марата Казея, Николая Гастелло, Ивана Черняховского и Константина Заслонова, у нас появилось чув-

ство гордости за нашу малую Родину. Поэтому наше поколение, сохраняя историческую память о военных подвигах, сделает всё, чтобы не допустить новой войны.

Список литературы

1. [Электронный ресурс] Спецпроект Издательского дома «Беларусь сегодня» и Национального архива Беларуси. – Режим доступа : <https://partizany.by/partisan-hero/konstantin-zaslonov/>. – Дата доступа : 18.03.2022
2. [Электронный ресурс] Википедия. . – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Казей,_Ариадна_Ивановна . – Дата доступа : 10.02.2022
3. [Электронный ресурс] Википедия. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Заслонов,_Константин_Сергеевич. – Дата доступа : 12.23.2022
4. [Электронный ресурс] Википедия. – Режим доступа : <https://rus.team/articles/3-y-belorusskiy-front--velikoy-otechestvennoy-voynu>. – Дата доступа : 10.02.2022
5. [Электронный ресурс] RusTeam Media. – Режим доступа : <https://rus.team/articles/3-y-belorusskiy-front--velikoy-otechestvennoy-voynu> – Дата доступа : 17.03.2022
6. [Электронный ресурс] Википедия. . – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Черняховский,_Иван_Данилович – Дата доступа : 04.03.2022
7. [Электронный ресурс] Войсковые части Российской Федерации. – Режим доступа : https://voinskayachast.net/history/istoricheskie-lichnosti/chernyahovskiy-ivan-danilovich_ – Дата доступа : 09.03.2022
8. [Электронный ресурс] 100 великих полководцев. – Режим доступа : <http://100.histrf.ru/commanders/chemnyakhovskiy-ivan-danilovich/>. – Дата доступа : 22.02.2022
9. [Электронный ресурс] RusTeam Media. – Режим доступа : <https://rus.team/people/zaslonov-konstantin-sergeevich> – Дата доступа : 27.02.2022
10. [Электронный ресурс] Википедия. . – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Казей,_Марат_Иванович – Дата доступа : 25.03.2022
11. [Электронный ресурс] Биограф . – Режим доступа : <https://biographe.ru/politiki/marat-kazey/> – Дата доступа : 25.03.2022
12. [Электронный ресурс] ДИЛЕТАНТ. – Режим доступа : <https://diletant.media/articles/45301109/> – Дата доступа : 10.03.2022
13. [Электронный ресурс] ИНФОУРОК . – Режим доступа : https://ds05.infourok.ru/uploads/ex/0749/000fe5c8-606650c4/hello_html_12a8143a.jpg – Дата доступа : 10.03.2022
14. [Электронный ресурс] Щучинская районная газета Дзяніца . – Режим доступа : https://dzyannica.by/sites/default/files/files/styles/original_bez_znaka/public/field/image/scale_1200-1.jpg?itok=t017LTXf – Дата доступа : 04.03.2022
15. [Электронный ресурс] Auction.ru. – Режим доступа : https://static.auction.ru/offer_images/cmn8/2019/06/15/09/big/F/flmhwIHOjAg/i_d_chemnyakhovskij_1961_g.jpg – Дата доступа : 26.03.2022

UDC 908

IMMORTALIZING HEROISM OF THE GREAT PATRIOTIC WAR IN STREET NAMES CITIES OF POSTAVY AND CITIES OF MOLODECHNO

Katovich D.V., Labysh I.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics affiliate Minsk Radioengineering College
Minsk, Republic of Belarus*

Kursevich S.R. – teacher of the highest category of disciplines of the socio-humanitarian cycle

Abstract. Almost 80 years separate us from the tragic events of the Great Patriotic War. But we remember those who freed the whole world from the "brown plague". Belarusians keep the memory of the feat of arms of the heroes of the Great Patriotic War in the names of city streets. The objects of our study were are the streets of Chernyakhovsky I.D. and Zaslonova K.S. in Molodechno and Gastello N.F. and Kazey M.I. in Postavy.

Keywords. Great Patriotic war, Hero of the Soviet Union, Gold Star medal, Chernyakhovsky, Zaslonova, Gastello, Kazey streets, military feat, historical memory.

УДК 612.086.2

АДАПТАЦИЯ В НОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Клепикова А. Е., Лазарчук В. А., Жигимонт Н.Г.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Клемято Е.Ф. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла

Аннотация. В данной статье мы поднимем такую актуальную тему, как адаптация в новом обществе. Это особенно важно, поскольку человек сталкивается с подобной ситуацией на протяжении всей своей жизни. Также будут подняты следующие вопросы: “Как преподнести себя в новом коллективе?”, “Как найти общий язык с новыми людьми?”, “Как справиться со стрессом?”, “Как сплотиться с новым коллективом?”

Ключевые слова: адаптация, общество, коллектив, коммуникация.

Введение. В жизни каждого человека наступает момент, когда приходится адаптироваться в новом обществе (коллективе). На самом раннем возрастном этапе это был детский сад, затем школа, ну и, наконец, университет. В подростковом возрасте сложнее влиться в новый коллектив, нежели в детстве, особенно, если это группа первокурсников – коллектив, где никто не знаком друг с другом. В процессе написания данной статьи мы попытались проанализировать собственный опыт адаптации в новом коллективе, а также результаты опроса нынешних первокурсников и учащихся старших курсов.

Основная часть. Обучение в вузе или колледже для будущего студента – это один из основных этапов его жизнедеятельности, личностного роста и развития его как профессионала. Поиск эффективных путей успешной адаптации к изменившимся социальным условиям и новой деятельности является огромной проблемой для каждого студента. Ведь адаптация является сложным социально-психологическим механизмом социализации личности. Это состояние взаимоотношений личности и социальной среды, которое характеризуется наличием субъективных и объективных обстоятельств, позволяющих личности без особых внешних и внутренних конфликтов продуктивно осуществлять профессиональную деятельность, удовлетворять свои социальные потребности. Также нужно учитывать тот факт, что у каждого человека есть свои определенные навыки в коммуникации, умении преподнести себя и так далее. Очевидно, что при отсутствии опыта в этих вопросах человеку сложнее проходить период адаптации.

В процессе адаптации студентов-первокурсников к обучению в колледже или вузе выявляются следующие трудности:

1. Недостаточная мотивационная готовность к выбранной профессии.
2. Выбор оптимального режима труда и отдыха в новых условиях.
3. Боязнь публичных выступлений перед своими однокурсниками и преподавателями.
4. Социально-экономические проблемы у иногородних студентов: обеспечение себя жильем и финансовыми средствами, незнание города, отсутствие эмоциональной поддержки родных и близких.
5. Проблемы взаимодействия в новом коллективе.

Смена привычной обстановки приводит к тому, что многие студенты, привыкшие ранее к постоянному контролю со стороны родителей и педагогов, расслабляются, не могут организовать личное время и уже на первой аттестации становятся кандидатами на отчисление.

В первое время, на профилактическом этапе, работа проводится и студентами, и их родителями. Со студентами проводятся следующие мероприятия:

- 1) Беседы, лекции знакомства с целью скорейшего формирования сплочения учебных групп. В первую неделю обучения активно проводятся общегрупповые беседы со студентами в учебное и свободное от учебы время. Чаще всего группы делят на подгруппы для более

комфортного общения, садятся в общий круг и начинают рассказывать о себе. Начинается все как игра, каждый человек представляется, и говорит о себе пару слов. Это может проходить в формате любой игры, но суть одна – запомнить имена одноклассников и их краткую характеристику. Далее, когда студенты чувствуют себя более комфортно и расслабленно, психолог развивает темы для разговора, не связанные лично с каждым, но касающиеся и затрагивающие всех. Таким образом ученики находят общие точки зрения и становятся еще более открыты к беседе. Следом происходит откровенная беседа о прошлом, в которой каждый из учеников рассказывает о родителях, друзьях, школьной жизни и проблемах, связанных с прошлым. За время этих бесед учащиеся узнают друг друга лучше и быстрее привыкают к новому коллективу. Данный способ коммуникации помогает студентам сблизиться и почувствовать себя комфортно в группе.

2) Тренинги, упражнения и игры с целью сплочения коллектива группы. На первых неделях обучения в колледже или вузе психолог проводит беседы с группой. Цель данных мероприятий – это сплочение коллектива путем выявления личных качеств каждого студента. Также в такой уютной, дружелюбной и игровой обстановке намного легче проявить себя и завести знакомства. Вдобавок, на протяжении всего первого курса психолог проводит тренинги, где предлагаются различные упражнения в игровой форме. В ходе данных тренингов психолог “раскрывает” более стеснительных студентов, что способствует развитию их коммуникативности, и дает советы в индивидуальном порядке. В процессе формируются малые группы по общим интересам.

3) Диагностические исследования с целью выявления проблем в развитии психических процессов. В процессе обучения психолог проводит различные опросы и тесты в группе, по результатам которых среди студентов выявляются претенденты на индивидуальные беседы. Также на протяжении всего обучения студенты имеют возможность обратиться по любым вопросам к куратору и психологу.

4) Посещение уроков с целью выявления проблем в организации коллективов и адаптации первокурсников к учебному процессу. В такие уроки, как правило, входит работа, в течение которой психолог общается со студентами, применяя различные методы общения. Например, ученики обсуждают ситуацию, не связанную с их жизнью. В процессе обсуждения, поиска проблем и решений данной ситуации психолог выявляет проблемы в коллективе. Также для выявления проблем адаптации первокурсников к учебному процессу психолог узнает у студентов об их успехах и неудачах, задает им вопросы в неформальной обстановке в качестве друга и помощника, чтобы студенты чувствовали себя комфортно и говорили свободно о своих проблемах. Для учащихся, которым сложно открыться при своих одноклассниках или при большом количестве людей, психолог находит время для личной беседы.

5) Участие во внутриколледжных мероприятиях. На протяжении всего обучения предоставляется возможность участия в различных мероприятиях, подразумевающее тесное взаимодействие между студентами. Такие мероприятия в основном имеют соревновательный характер. К примеру, День первокурсника, в процессе подготовки к которому студенты сплавляются и заводят знакомства со студентами старших курсов. Такие знакомства позволяют быстрее “влииться” в окружающую среду, поскольку старшекурсники могут поделиться своим опытом.

Для родителей проводятся общеколледжные и групповые родительские собрания. На групповых собраниях куратор обсуждает с родителями насущные проблемы, связанные с успеваемостью учащихся, проживанием в общежитии и т.д.

Исходя из представленных выше методов упрощения периода адаптации для студентов, было проведено исследование, результаты которого более точно отражают важность и уместность перечисленных методов. Результаты опроса разобраны далее.

Первый вопрос, который был задан студентам, напрямую затронул степень тяжести адаптации каждого из опрошенных. Статистика ответов представлена в виде диаграммы (рисунок 1):

Как Вам далась адаптация на первом курсе?

21 ответ

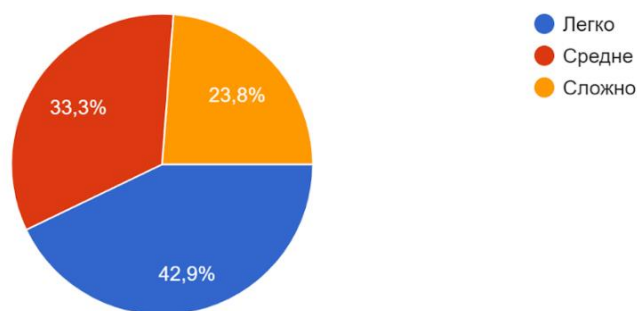


Рисунок 1 – Диаграмма 1

После изучения диаграммы стало очевидно, что больше половины опрошенных студентов (57,1 %) столкнулись со сложностями во время адаптации. Легким данный период считает 42,9 %, сложным – 33,3 %.

Так как большая часть студентов оценила период адаптации как “сложный” или “средней тяжести”, уместным стал вопрос о конкретных проблемах, с которыми им пришлось столкнуться. Основной проблемой оказалась учеба – 52,4 % опрошенных столкнулись с усвоением непривычно большого объема материала в ускоренном темпе. Следующей по количеству ответов студентов (33,3 %) стала проблема общения. Ровно 19 % опрошенных не имело никаких проблем в период адаптации, тогда как оставшиеся студенты столкнулись с проблемами переезда в общежитие и обустройства там.

Самыми популярными методами, применяемыми во время адаптации студентов, стали общегрупповые беседы и внутриколледжные мероприятия, на предпоследнем месте оказались беседы и тренинги с психологом. Меньшая часть студентов отдала предпочтение общению с однокурсниками в соцсетях.

Наименее эффективными по мнению студентов оказались тренинги с психологами, в то время как наиболее эффективными студенты считают общегрупповые беседы и лекции.

Так как не все представленные выше методы оказались эффективны для первокурсников, во время исследования был задан вопрос об альтернативных вариантах помощи студентам в период адаптации. Среди опрошенных наиболее частым стал вариант совместного выезда на природу и проведения мероприятий вне учебного заведения, однако также были предложены тематические вечера, во время которых студенты могли бы найти собеседников и новых знакомых, исходя из своих интересов и увлечений.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что, во-первых, процесс адаптации в колледже влияет на развитие личности профессионала, во-вторых, процесс адаптации по большей части зависит от личностных качеств человека, которые в свою очередь изменяются в процессе адаптации. Также существуют несколько стадий адаптации, которые каждый студент должен пройти. Если студент не проходит эти стадии адаптации, то наступает кризис, что приводит к дизадаптации.

Список литературы

1. Психология отношений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – https://medaboutme.ru/articles/psikhologiya_otnosheniy_11_sposobov_adaptatsii_v_obshchestve/.
2. Советы по быстрой адаптации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://psychologyc.ru/prakticheskaya-psixologiya-sovety-po-adaptacii-v-novom-obshchestve/>.
3. Особенности адаптации первокурсников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://disshelp.ru/blog/osobennosti-adaptatsii-pervokursnikov/>.
4. Проблемы адаптации. Новая учебная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.b17.ru/article/74704/>.
5. Адаптации студентов первого курса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://moluch.ru/archive/62/9664/>.

ADAPTATION IN A NEW SOCIETY

Klepikova A. E., Lazarchuk V.A., Zhigimont N.G.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*E.F. Klemyato – teacher of the highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. In this article, we will raise an important and relevant topic, like adaptation in a new society. This is especially important because a person faces such a question throughout his life. Also, the following questions will be revealed: “How to present yourself in a new team?”, “How to find a common language with new people?”, “How to cope with stress?”, “How to unite with a new team?”.

Keywords: adaptation, society, collective, communication.

УДК 908

СОХРАНЕНИЕ ПАМЯТИ О ВЕРЕ ЗАХАРОВНЕ ХОРУЖЕЙ, ГЕРОЕ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, В НАЗВАНИИ УЛИЦЫ СОВЕТСКОГО РАЙОНА г. МИНСКА

Кононович Д.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Куревич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Исследован военный подвиг Веры Захаровны Хоружей, Героя Советского Союза, сохранившиеся письма, увековечивание памяти о ней, история названия улицы Советского района г. Минска в честь Веры Хоружей.

Ключевые слова: военный подвиг, увековечивание памяти, Вера Хоружая, Герой Советского Союза.

Введение. Белорусский народ свято чтит память о героях Великой Отечественной войны. Много памятников, мемориальных комплексов и досок посвящены им. Ежегодно проводятся различные конференции, семинары, конкурсы, посвященные Великой Отечественной войне, которые доказывают наше стремление увековечить историю людей, сражавшихся за нашу мирную жизнь.

Основная часть. В центральной части Минска располагается улица, названная в честь подпольщицы Веры Хоружей. До 1950-х годов на месте улицы находились болота, непроходимые земли. В 1959 году улица получила название Зеленое кольцо, а уже в 1960 году получила наименование в честь партизанки Веры Хоружей. На улице находятся центральная городская библиотека имени Янки Купалы, полиграфический комбинат имени Якуба Коласа, памятник «Счастливое детство» (1981 г., автор Кондратьев Н.И.).

Вера Хоружая родилась 27 сентября 1903 года в Бобруйске. Семья Хоружих всегда старалась оставаться вне политики, однако Вера была исключением, и в 16 лет она покинула семью и ушла на Гражданскую войну. По окончании гражданской войны в ноябре 1921 года Вера много ездила по соседним деревням, чтобы агитировать молодежь для вступления в комсомольскую организацию. В декабре этого же года, по единогласному решению коммунистов, девушка стала членом партии.

Тяжелые времена были для Беларуси во время польско-советской войны, когда западная часть Беларуси была оккупирована Польшей. Крестьяне надеялись вернуть прежние порядки и поднимали восстания, однако тайная полиция жестоко уничтожала любые противостояния новому режиму, нередко применялось и физическое насилие. Узнав об этом, юная революционерка не смогла смириться с незавидной участью своих товарищей и попросила перебросить ее в Западную Беларусь для помощи местным партизанам. В 1924 году Вера смогла попасть на оккупированные земли. Неопытная, она не боялась учиться новому и уверяла товарищей, что сможет все понять во время самой работы, за что получила уважение. Далее Веру направили в Белосток, где та просвещала молодежь, рассказывала о начале индустриализации. Весной 1925 года на второй конференции КСМЗБ выяснилось, что численность комсомольцев выросла в 10 раз. Эти цифры могли послужить доказательством упорной работы Веры Хоружей и ее товарищей. Со слов Захара Поплавско-

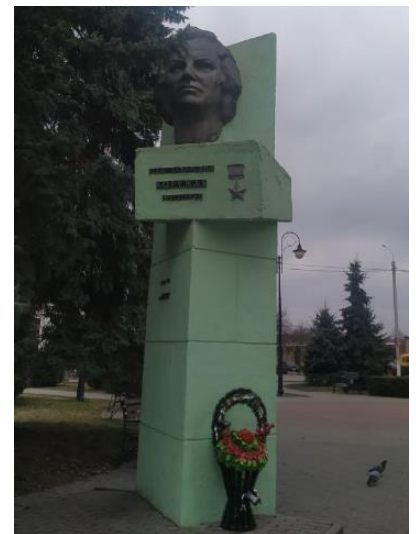


Рисунок 1 – Памятник
В.З. Хоружей в Пинске
по ул. Веры Хоружей,
фотография Кононович Д.А.

го: «Вера была хорошим товарищем и отличным конспиратором. Она хорошо владела не только русским и белорусским языками, но также немецким, польским и еврейским. Среди еврейских семей ее считали еврейкой. Она была прекрасным оратором и беседчиком среди белорусов на белорусском языке, а среди еврейских рабочих на еврейском языке. Она любила душевно потолковать с крестьянами деревни и зажечь их сердца на борьбу с белопольскими буржуазными угнетателями» [1].

В ночь 15 сентября 1925 года в дверь постучали неизвестные. Пока хозяева открывали им дверь, Вера успела уничтожить несколько важных документов. Допросы были безрезультативными, девушку направили в тюрьму. Из заключения она писала письма, пронизанные жаждой борьбы и уверенностью в победе, которые вышли в виде книги под названием «Письма на волю». В марте 1926 года Вера Хоружая писала домой: «Ведь я же прекрасно знала, что меня ожидает, и это ни на минуту не остановило, не заставило даже призадуматься. Ну, так что ж это значит: двадцать два года свободы и восемь месяцев тюрьмы? Ерунда! Все переживем. А с крепкой верой в свою правоту и с надеждой на лучшее будущее и тюрьма не тюрьма» [2]. Речь Веры на суде «тридцати одного» была уверенной, она подтвердила свою причастность к КПЗБ, ее приговорили к шести, а после повторного суда «ста тридцати трех» и к восьми годам тюремного заключения в тюрьме «Фордонь». В 1930 году Вера Захаровна Хоружая получает орден Трудового Красного Знамени БССР.

В тюрьме товарищи заметили нездоровый вид девушки и сообщили об этом в ЦК КПЗБ. После переговоров 1932 года группу узников направили из Польши в СССР. Приехав



Рисунок 2 – Вера Хоружая на почтовой марке СССР, 1964 г.

в Москву, Вера встретила с вдовой Ленина – Надеждой Константиновной Крупской, которая высоко оценила написанную Верой в тюрьме книгу «Письма на волю». После возвращения в БССР Хоружая занималась партийной работой. В 1936 году родилась дочка, которую назвали Аней. Работая заведующей агитмассовым отделом горкома партии, коммунистка не скупилась на фразы критики, в том числе и в сторону руководства. В кругу Веры Захаровны нашлись и те, которые написали на Хоружую донос, в котором обвиняемую осудили за

шпионаж и провокаторскую деятельность в пользу Польши. С 10 августа 1937 Вера два года проводит в минской тюрьме, 15 августа 1939 года Вера Хоружая

была оправдана. Со слов Анны Шляпниковой, дочери Веры Захаровны: «Это случилось на Балхашстрое. Шел 1937 год. Сегодня не надо рассказывать, что это было за время. Мама попала в руки НКВД, естественно, случайно. Она искренне верила в идеи советской власти. Но кто-то, видимо, написал донос, вспомнили, что в конце 1920-х годов мама вела подпольную работу в Западной Беларуси» [4].

22 июня 1941 года – начало войны с фашистской Германией. Вера с мужем Сергеем Корниловым ушли в партизанский отряд, созданный в первые сутки войны в Пинске, который возглавил В.З. Корж. Сергей Корнилов погиб в одном из первых боев в районе Пинска. Вера была на шестом месяце беременности, когда отряд Коржа был в затруднительном положении, связи с центром не было. Вере с группой партизан пришлось отправиться за линию фронта. Добравшись, Вера узнала, что назад ее не пустят, беременную подпольщицу отправили к родным в Пензу. Там Вера родила мальчика, которого назвала в честь мужа.

Находясь в эвакуации, Вера сформировала группу для переброски в оккупированную Беларусь. Подпольщица взяла в качестве псевдонима имена своих детей и фамилию мужа – Анна Сергеевна Корнилова. В наше время многие не понимают, что двигало Верой оставить детей и пожертвовать всем за свободу Родины. Но таким было ее желание, приоритеты.

Линию фронта группа Хоружей проходила через Суражские ворота – разрыв линии немецко-фашистской армии. Операция была сложной. В сентябре 1942 подпольщики переправились через Суражские ворота в Витебск. 13 ноября 1942 года случился провал, группу

схватили. О причине провала до сих пор идут споры. Подпольщиков перевели в Витебскую тюрьму. Веру и ее товарищей пытали, многие скончались от рук фашистов. На Вере не было и живого места от побоев, но она не выдала никакой информации. Позже было выяснено, что казнь подпольщиков состоялась на территории бывшего пятого железнодорожного полка.

Вера Хоружая является для нашего поколения примером. Наполненная любовью к Родине и к своим близким, Вера стремилась туда, где шла борьба. Прочитав письма, наполненные оптимизмом, которые девушка-герой отправляла своим родным, понимаешь, что в ее сердце первое место всегда занимала Родина, революция, перемены к лучшему. 2 июня 1960 года девушке посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Жизнь-подвиг Веры Захаровны Хоружей навсегда сохранится в нашей белорусской истории. В честь подпольщицы названы улицы в Минске, Пинске, Витебске, Бобруйске, Бресте. В тех же городах ей установлены памятники (рисунок 1) и мемориальные доски. В бывшей тюрьме СД в городе Витебске находятся портреты Веры и ее товарищей по подпольной работе и памятник. Мемориальный знак и бюст в честь подпольщицы располагаются в ее родном городе – Бобруйске. Мемориальная доска – в Бресте на улице Буденного, д. 31. Герою Советского Союза Хоружей В.З. посвящены фильмы: «Письма в бессмертие» (режиссер-оператор Самуил Фрид, 1970 г.), «Письма к живым» (режиссер Валентин Виноградов, 1964 г.), а также 2-я симфония Кима Тесакова (1967 г., отредактирована в 1970 г.), книга «Вера Хоружая» (автор Иван Новиков, 1973 г.), почтовая марка (выпущена в 1964 г., рисунок 2) и даже сорт сирени в Ботаническом саду г. Минска (рисунок 3).



Рисунок 3 – Сирень обыкновенная «Вера Хоружая» в Ботаническом саду г. Минска

Заключение. В результате исследовательской работы мы поняли, что наше поколение должно сохранить в памяти подвиги людей, благодаря которым мы сейчас мирно живем. Называть улицы в честь имен героев, погибших за освобождение своей Родины от немецко-фашистских захватчиков, является правильной традицией нашего белорусского народа.

Список литературы

1. Биография Веры Хоружей [Электронный ресурс] / Хоружая, Вера – Энциклопедия Бобруйска - Бобруйск, 2016. – Режим доступа : <https://wiki.bobr.by> – Дата доступа : 05.02.2022.
2. Геращенко, А.Е. Несгибаемая Вера. О жизни и подвиге Веры Хоружей / А.Е. Геращенко. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2015.
3. Документы Веры Хоружей [Электронный ресурс] / «СБ» раскрыла подробности биографии Веры Хоружей. – Минск, 2015. – Режим доступа : <https://www.sb.by/articles/vera-i-nadezhda-khoruzhey.html> - Дата доступа : 22.03.2022
4. Дочь Веры Хоружей [Электронный ресурс] / Дочь Веры Хоружей: «Какое я имела право обижаться на мать?!» -- Режим доступа : https://www.qwas.ru/belarus/ucpb/id_69945/ - Дата доступа : 04.03.2022.
5. Жучкевич В.А. Улицы помнят / В.А. Жучкевич. – Минск : Беларусь, 1979.
6. Музей тюрьмы СД в Витебске [Электронный ресурс] / Музеи | Беларусь – Страница 4 – Все о Второй мировой. – Минск, 2017. – Режим доступа : <https://wwii.space> - Дата доступа : 26.01.2022.
7. Подвиг Веры Хоружей [Электронный ресурс] / Неудобная Вера. Жизнь и подвиг партизанки Хоружей. – Режим доступа : https://aif.by/timefree/history/neudobnaya_vera_zhizn_i_podvig_partizanki_horuzhey - Дата доступа : 02.02.2022
8. Подробности смерти Веры Хоружей [Электронный ресурс] / Андрей Геращенко: Жизнь и смерть Веры Хоружей. Часть вторая. – Минск, 2020. - Режим доступа : <http://vitrusdom.ru/analitika-russkogo-doma/post/andrej-gerashchenko-zhizn-i-smert-very-horuzhej-chast-vtoraya> - Дата доступа : 22.03.2022.
9. Почтовая марка Веры Хоружей [Электронный ресурс] / Неудобная Вера. Жизнь и подвиг партизанки Хоружей | Общество | ... - Режим доступа : https://aif.ru/politics/volodin_nazval_oskorbeniya_baydena_v_adres_putina_isterikoy_ot_bessiliya - Дата доступа : 20.03.2022.
10. Сирень Вера Хоружая [Электронный ресурс] / Сирень обыкновенная Вера Хоружая. – Режим доступа : https://www.blumenboom.ru/ru/catalog/flowering_shrubs/539/1/540/1/ - Дата доступа : 19.03.2022.

UDC 908

IMMORTALIZING VERA Z. KHORUZHAYA'S HEROISM IN THE STREET NAME OF MINSK

Kononovich D.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus

Kursevich S.R. – teacher of the highest qualification category in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. Investigated war experiences of Vera Zakharovna Khoruzhaya, The Hero of the Soviet Union, surviving letters, memorialization, the history of the name of the street of the Soviet district c. Minsk after Vera Khoruzhaya.

Keywords: military feat, memorialization, Vera Khoruzhaya, The Hero of the Soviet Union.

УДК 908

ПАРТИЗАНСКОЕ И ПОДПОЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ В ДЕРЕВНЕ МАЧУЛИЩИ

Корнейчук В.А.

Учреждение образование «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Курсевич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла

Аннотация. Изучены партизанское и подпольное движения в годы в Великой Отечественной войны в деревне Мачулищи, ныне городской посёлок Мачулищи.

Ключевые слова: Александровское подполье, Станислав Алексеевич Ваупшасов, партизанское движение, подпольное движение, партизанский отряд «Местные».

Введение. Великая Отечественная война является одним из самых героических и трагических событий отечественной истории. Огромную роль в победе над немецко-фашистскими захватчиками сыграла всенародная борьба партизан и подпольщиков. Осознание нами важности партизанского и подпольного движения в деревне Мачулищи (позже военный городок Мачулищи, с 1997 года – городской посёлок Мачулищи) привело к желанию подробно изучить и исследовать действия партизан и подпольщиков края, где я родилась.

Основная часть. С 1941 года по 1944 год на территории Мачулищи действовали два партизанских формирования: партизанский отряд «Местные» и 2-я Минская бригада. Партизанский отряд «Местные» — это спецотряд НКВД СССР, который возглавлял Станислав Алексеевич Ваупшасов. Этот отряд вёл в основном разведывательную и диверсионную работу. Свидетельствами партизанского движения отряда «Местные» могут служить сохранившиеся до сегодняшнего дня объекты на территории Мачулищи (рисунки 1, 2, 3, 4).



Рисунок 1 – Дот – долговременная огненная точка [3]



Рисунок 2 – Дот – долговременная огненная точка [3]



Рисунок 3 – Хранилище, обваленное землёй [3]



Рисунок 4 – Окоп длиной 100 метров [3]

Ваупшасов (Ваупшас) Станислав Алексеевич – командир партизанского отряда особого назначения Народного комиссариата государственной безопасности СССР «Местные» на территории Минской области Белорусской ССР, подполковник. Станислав Алексеевич Ваупшасов родился 15 (27) июля 1899 года в местечке Грузджай Шяуляйского уезда Ковенской губернии (ныне Шяуляйский район Республики Литвы) в семье батрака. Настоящая фамилия Ваупшас. Литовец. Трудовую деятельность начал батраком в родной деревне. С 1914 года проживал в Москве, оформив у околоточного надзирателя русифицированную фамилию – Ваупшасов. Работал землекопом, арматурщиком на заводе «Проводник».

С 1918 года Ваупшасов в Красной гвардии, затем в Красной Армии. Участник Гражданской войны. Воевал сначала на Южном фронте бойцом 3-го отдельного Московского батальона, потом против войск генерала Дутова и белочехов, с осени 1918 – боец 8-й отдельной дивизии Западного фронта. С апреля 1920 по 1925 годы находился на подпольной работе по линии так называемой «активной разведки» разведуправления РККА в западных областях Белоруссии, оккупированных Польшей. После сворачивания «активной разведки» Ваупшасов был отозван в СССР.

В 1937–1939 годах Ваупшасов на правах добровольца по линии НКВД СССР и под псевдонимами «Шаров» и «товарищ Альфред» участвовал в национально-революционной войне в Испании. Был старшим военным советником 14-го партизанского корпуса республиканских войск, в том числе обеспечивал охрану Долорес Ибаррури, занимался организацией и осуществлением разведывательно-диверсионных действий в тылу войск генерала Франко, руководил школой по подготовке диверсантов-подрывников. После поражения республики, рискуя жизнью, Ваупшасов вывез из Испании республиканские архивы.

По возвращении на Родину в 1939 году Ваупшасов стал ответственным работником одного из управлений центрального аппарата НКВД СССР. Во время советско-финляндской войны 1939–1940 годов Станислав Алексеевич участвовал в формировании разведывательно-диверсионных групп. В 1940–1941 годах Ваупшасов был под оперативным псевдонимом «Яков» разведчиком-нелегалом в разведывательной загранкомандировке в Финляндии и Швеции.

После возвращения в СССР С. А. Ваупшасов был направлен в распоряжение Особой группы – 2-го Отдела (зафронтая работа – террор и диверсии в тылу врага) НКВД СССР. В сентябре 1941 года он был зачислен в специально созданную Отдельную мотострелковую бригаду особого назначения НКВД СССР (ОМСБОН) командиром батальона. В 1942 году бригаде было поручено наносить удары по вражеским тылам, организовывать партизанское движение и выполнять отдельные разведзадания Верховного Главнокомандования. Ваупшасов принимал участие в битве под Москвой. В качестве командира оперативной группы (батальона) сформировал и забросил в тыл противника десять спецотрядов глубинной разведки общей численностью в 3200 бойцов и командиров. Одновременно во главе спецотряда в 80 штыков, сформированного из пограничников и чекистов, дважды действовал в тылу врага: сначала в интересах командования Западного, а затем и Юго-Западного фронтов.

5 марта 1942 года С.А. Ваупшасов под оперативным псевдонимом «Градов» во главе спецотряда диверсантов-лыжников, состоявшего из 32 человек (главным образом, пограничники), через «Витебские ворота» перешёл линию фронта. Совершив рейд по тылам врага, подчинённые Ваупшасова достигли леса Княжий ключ – бывшего владения князя Радзивилла в Логойском районе Минской области Белоруссии, где развернули широкомасштабную партизанскую войну. Вскоре этот спецотряд, благодаря ярким полководческим способностям своего командира, вырос в крупное партизанское соединение – Партизанский отряд особого назначения НКГБ СССР «Местные» общей численностью в 700 штыков. Кроме того, под руководством отряда «Местные» действовали 72 подпольные и диверсионные группы общей численностью свыше 400 человек. Имея рацию, отряд Градова (Ваупшасова) связал многие партизанские отряды по маршруту следования к Минску и в области с «Большой землёй». В Центральном штабе партизанского движения появилась реальная картина борьбы белорусского народа с немецкими оккупантами. Во многие отряды и соединения начали летать транспортные самолёты. Партизанская война подчинилась единому плану. На базе отряда были

собраны 4 конференции партизанских лидеров, на которых увязывалась координация общих действий различных боевых единиц региона [4].

2-я Минская бригада образована в сентябре 1942 г. Минским (легальным) обкомом КП(б)Б на базе отдельных отрядов «Сокол» Н. Теренника (позже им. А. В. Суворова), отряда им. В. И. Чапаева и отряда им. М. И. Кутузова. Позднее бригаде подчинены отдельные отряды им. И. В. Сталина и им. К. Е. Ворошилова и созданы новые – им. С. К. Тимошенко, им. Н. А. Щорса, им. В. М. Молотова, им. П. К. Пономаренко. В марте 1943 г. Отряд им. И. В. Сталина передан бригаде «Беларусь» Тогда же из партизан, выделенных отрядом им. К. Е. Ворошилова, организован отдельный отряд им. М. И. Калинина. 25 июня 1943 г. из отрядов им. К. Е. Ворошилова и им. Н. А. Щорса создана 3-я Минская бригада им. С. М. Буденного, отряд им. В. И. Чапаева развернут в бригаду им. В. И. Чапаева. В ноябре 1943 г. отряды «Сокол» и им. С. К. Тимошенко переданы для формирования бригады им. П.К. Пономаренко (Бригады им. В. И. Чапаева и им. П. К. Пономаренко перебазированы в Белостокскую область.).

2-я Минская бригада действовала в Пуховичском, Минском, Стародорожском и Руденском районах. Соединилась с частями Красной Армии 29 июня в виде 4 отрядов общей численностью 1341 партизан. Из них: мужчин – 1116, женщин – 118, белорусов – 839, русских – 249, украинцев – 64, других национальностей – 82, членов ВКП(б) – 47, кандидатов – 72, членов ВЛКСМ – 257, беспартийных – 858. Демографические данные на 107 человек не установлены. Командиры бригады: Иванов Сергей Николаевич сентябрь 1942 – июнь 1943, Андреев Николай Григорьевич июнь 1943 – июнь 1944. Комиссары: Михайлов Алексей Михайлович сентябрь 1942 – июль 1943, Ванкевич Петр Павлович июль 1943 – июнь 1944. Начальники штаба: Тищенко Иван Никифорович сентябрь 1942 – ноябрь 1943, Раткевич Франц Антонович ноябрь 1943 – июнь 1944 [2].

Во второй Минской бригаде сражался житель деревни Мачулищи Торман Алексей Эдуардович, который погиб в 1943 году.

Уникальным является Александровское патриотическое подполье. В подполье входили пять женщин: Елена Жадович (руководитель), её мать Лидия Жадович, жена военнослужащего Мария Тулина, бывшая колхозница Мария Липень, студентка Минского учительского института Ирина Липень. Фашисты так и не смогли раскрыть эту героическую женскую группу, все остались живы [1].

Члены подполья выполняли задания партизанского отряда «Местные», которым руководил Станислав Алексеевич Ваупшасов, и Минского подпольного горкома. Доставляли в Минск мины, тол, газеты и листовки, деньги. Благодаря смелости, конспирации и находчивости, подпольщицы избежали провала и доставили в город много взрывчатки, сотни газет и листовок [1].

Елена Жадович владела немецким языком. Это помогало ей в работе. Она и связная Мария Тулина доставляли взрывчатку в город Минск, на конспиративную квартиру Елизаветы Ливановой, проживавшей по улице Вокзальной, 3. Мины и тол здесь не залеживались. Многие диверсии совершены благодаря слаженной работе девушек из Александровского подполья под руководством Станислава Алексеевича Ваупшасова [2].

Так, в августе 1943 года подпольщицы пронесли магнитную мину в фашистскую столовую. Взрыв получился первоклассным: 16 эсэсовских офицеров были разорваны на куски, 32 – частично, 28 – ранено. В день похорон 50-и офицеров в Минске фашистами был объявлен траур [1].

Еще один траур был объявлен по всей Германии в сентябре 1943 года. Совместными усилиями многих подпольщиков и партизанских групп под общим руководством С.А. Ваупшасова, в которые входили известные три советские девушки: Надежда Троян, Елена Мазаник, Мария Осипова, – был взорван в своей резиденции «палач белорусского народа», гауляйтер Белоруссии Вильгельма фон Кубе. На жизнь белорусского наместника покушались не раз. Кубе пытались убить на различных совещаниях, собраниях, торжественных мероприя-

тиях. Но каждый раз ему удавалось избежать смерти: он то менял свой маршрут, то вообще не приезжал на встречу. Например, стало известно, что Кубе должен приехать на отдых в свое имение в деревню Прилуки. По деревне был нанесен мощней бомбардировочный удар, но Кубе в деревне не оказалось. Попытки ликвидации продолжались: наместника пытались застрелить в здании комиссариата, направить на него заминированный грузовик, взорвать в театре – все безуспешно. А в ответ Кубе все сильнее зверствовал. После многочисленных неудачных покушений на Кубе было решено искать исполнителя убийства наместника в его окружении, эту задачу поручили Надежде Троян. Троян вышла на Мазаник, состоялось несколько разговоров, но у Елены возникли опасения, что Надежду могло прислать гестапо. Так как на наместника охотилось около десятка партизанских формирований, завербовать Мазаник пыталась не одна Троян. Следующей на Елену вышла другая, более опытная подпольщица Мария Осипова. После встречи Мазаник и Осиповой сестра Елены отправилась к руководству партизанского отряда и окончательно удостоверилась, что это не провокация. Мазаник дала согласие на ликвидацию Кубе.

В день операции Елена пожаловалась на зубную боль и ушла из дома, чтобы встретиться с Осиповой. Мария, с огромным риском для жизни, пронесла в Минск через кордоны самодельную бомбу в корзинке с брусничкой и передала ее Мазаник. Елена пронесла взрывчатку в дом Кубе, спрятав ее под одеждой. Ей удалось отвлечь полицейского, который охранял спальню наместника, и проникнуть туда. Мазаник поместила бомбу в пружины матраса.

Часовой механизм сработал в 00.40 22 сентября 1943 года. Бомба была направленного действия – погиб только Кубе, его беременная жена, лежащая рядом с ним, практически не пострадала. В Минске опять начались облавы, хватали в основном женщин. Нагрянув на квартиру, где проживала Мазаник с сестрой, нацисты обнаружили, что она пуста. Начались поиски Елены. Но Осипова и Мазаник с сестрой и племянниками уже покинули город и ушли к партизанам.

А в это время в Минск шла Надежда Троян и несла в коробке из-под торта вторую бомбу, которую намеревалась отдать Мазаник. По пути она узнала, что Кубе взорван. Надежда повернула назад в партизанский отряд. Бомбу выкинуть не решилась, несла ее на свой страх и риск, так как считала, что должна вернуть взрывчатку партизанам.

В октябре 1943 года самолетом трех девушек доставили в Москву. После выяснения всех обстоятельств Надежде Троян, Марии Осиповой и Елене Мазаник были присвоены звания Героев Советского Союза.

Таким образом, в результате совместного взаимодействия партизан и подпольщиков была совершена диверсия по ликвидации наместника Белоруссии Вильгельма фон Кубе.

Заключение. В результате изучения материалов партизанского и подпольного движения в деревне Мачулищи, которая расположена в 13 км от Минска, мы выяснили, что на территории городского посёлка Мачулищи (ранее деревни, а позже военного городка) базировались два формирования: спецотряд НКВД СССР «Местные» (с 1941 года по 1944 год), который возглавлял Станислав Алексеевич Ваупшасов, и 2-я Минская бригада (с сентября 1942 года по 1944 год). В спецотряд НКВД СССР «Местные» входили жительницы деревни Мачулищи Елена Жадович, Л.К. Жадович, Мария Тулина, Мария Липень, Ирина Липень.

Мы всегда будем чтить память о партизанах и подпольщиках, которые сделали всё возможное и невозможное ради освобождения белорусских земель от немецко-фашистских захватчиков, для того, чтобы у нас было мирное небо над головой.

Список литературы

1. Памяць; Гіст-дакум. Хроніка Мінскага р-на / Г.Г.Пашков//Беларусь. Энцыкл.; - Мн.: БелЭн, 1998.
2. Партизаны во время Великой Отечественной войны на территории Мачулищ [Электронный ресурс] / Подвиги и судьбы партизан – в документах. Режим доступа: <http://partizany.by>. — Дата доступа 21.02.2022.
3. Сохранившиеся объекты в Мачулищах [Электронный ресурс] / Мачулищи. Один из легендарных секретных бункеров эпохи советского района. Режим доступа: <https://safaniuk.livejournal.com/10110.html>. — Дата доступа 25.02.2022.
4. Партизанский отряд Ваупшасова С.А. [Электронный ресурс] / Герой Советского Союза Станислав Алексеевич Ваупшасов. Режим доступа: warheroes.ru — Дата доступа 30.03.2022.

5. Мазаник, Осипова, Троян [Электронный ресурс] / Как три советские девушки ликвидировали наместника Белоруссии – представить страшно себе на месте. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/zanimatelnoobistorii/kak-tri-sovetskie-devushki-likvidirovali-namestnika-belorussii-predstavit-strashno-sebia-na-ih-meste-606ea720ddcafc70a90655e4> — Дата доступа 31.03.2022.

UDC 908

PARTISAN AND UNDERGROUND MOVEMENT DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR IN THE VILLAGE OF MACHULISHCHI

Korneychuk V.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

Kursevich S.R. – teacher of the highest qualification category in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. The partisan and underground movements during the Great Patriotic War in the village of Machulishchi, now the urban settlement of Machulishchi, are studied.

Key words: Alexander underground, Stanislav Alekseevich Vaupshasov, partisan movement, underground movement, partisan detachment «Local».

ИСТОРИЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ В ПАМЯТИ ОЧЕВИДЦЕВ: ЛУГОВСКАЯ ТАМАРА ФЕДОРОВНА

Кусенков А.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал Минский радиотехнический колледж,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Савченко О.С. – преподаватель высшей категории дисциплин
социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Используя методику устной истории, проинтервьюировал участницу событий Великой отечественной войны Луговскую Т.Ф. на предмет сохранившихся воспоминаний этого времени, времени нахождения на трудовых работах в Германии и возвращение домой. Выявлено, что в процессе перемещения Луговской Т.Ф. из Червеня в Германию и обратно люди оказывали помощь для сохранения жизни молодой девушки.

Ключевые слова: устная история, война, память.

Введение. Устная история – это научное направление второй половины XX в., интенсивно развивающееся в настоящее время, целью которого является фиксация, сохранение и передача исторической памяти от очевидца к потомкам. Создатель этого направления – преподаватель истории США Колумбийского университета Алан Невинс. Важное место в устной истории занимает изучение роли личности в прошлом и конструирование биографии человека на основе устных свидетельств, а через биографию конструирование исторического периода, придание ему гуманистических черт.

В устной истории сформировались два подхода к изучению личности в истории. Первый был предложен еще А. Невинсом. Согласно ему, интервью берутся у людей, которые непосредственно знали объект изучения, т.е. какую-либо значимую историческую личность. Второй подход появился позже, его основоположником стал Томас Кун. Суть его в том, что интервью берется непосредственно у объекта исследования. Вопросы для интервью охватывают значительные разделы биографий и карьеры опрашиваемых. Непосредственная беседа о событиях прошлого, научных открытиях позволяет найти ответы на поставленные исследователем вопросы.

Воспоминания – субъективный источник, очевидец рассказывает о событиях с позиции собственного восприятия. Человеческая память не совершенна, но ценно то, что она способна сохранить.

Основная часть. В преддверии праздника 9 мая 2021 года в нашей семье была поднята тема Великой отечественной войны. Стало важно понять, что помнит о событиях того времени моя прабабушка, Луговская Тамара Федоровна, и совпадают ли ее воспоминания с тем, что написано в учебниках истории. Познакомившись с методом устной истории, были составлены вопросы, которые раскрывали для нас тему «остербайтеров» с белорусских земель, отношение к ним после войны и условия, в которые они попадали.

Луговская Тамара Федоровна родилась 16 ноября 1927 г. в деревне Красный Дар, Червенский район, Минская область, в многодетной семье председателя колхоза. Закончила 5 классов в деревенской школе. Она жила в деревне до войны, во время войны была угнана в Германию. После возвращения на Родину продолжила жить в деревне, работала в детском саду. Позже работала в колхозе, держала в доме квартирантов. Вышла замуж, родила двух сыновей и дочь. Умерла 16 января 2022.

Интервью проходило дома у Луговской Тамары Федоровны, в привычной для нее обстановке. Я, ее правнук, задавал интересующие меня вопросы, составленные, исходя из методики устной истории. Понимая, что не на все мои вопросы она сможет или захочет ответить, определил важные для моей семьи темы, связанные с периодом Великой Отечественной войны. Наш диалог получился следующий:

- Расскажи, как ты попала в Германию?

- Рядом с деревней стоял немецкий гарнизон. Я пошла со своей сестрой в другую деревню за солью. Завыли собаки, их спустили, и они загнали нас в болотце, после чего нас

окружили немцы и забрали в тюрьму в Березин. Моя сестра смогла сбежать. Там меня держали 2 месяца. Я не знала, что со мной будет дальше. Мачеха передавала мне передачи, а через какое-то время выяснилось, что нас будут отправлять на Борисов. Нас посадили на баржу. По дороге я хотела утопиться, но меня остановил какой-то мужчина, который оказался другом моего отца. Он был на барже со своей дочкой. Однажды прибежала переводчица и сказала, что пришел поезд на Германию и нас повезут туда.

- Как ты ехала в Германию?

- Приехали мы в Польшу, в Варшаву. Там нас осматривали. Слабых и больных уничтожали. Меня спасла полячка. Она подозвала меня и сказала: “Девочка моя, у тебя в голове вши – тебя сожгут”. Тогда мы пошли: она меня вычёсывала, намазала чем-то голову и сказала: “Приду завтра, переодену тебя, дам косынку и еды в дорогу”. Приехал поезд, повез нас на Германию.

- Как ты жила в Германии?

- Вывели нас на плац, «бавары» ходят и разбирают на работу: кого на завод, кого в столовую, кого на коровник. Вижу: немец в плаще с медалями. Стою плачу. Он подходит и говорит: «Пошли». Посадил нас на машину и повез. Были мы за 30 км от границы с Францией. Жили в бараке, работали на заводе, и я смотрела за маленькой девочкой. Однажды началась воздушная тревога, и все побежали в бункер, но я с ещё одной девочкой не успела. Мы бежали по улице, где было пыльно и постоянно взрывались снаряды. Всех, кто был в бункере, засыпало. На следующий день в город въехали американцы на танках и предлагали поехать с ними в Америку, но я отказалась.

- Как ты ехала домой?

- Посадили на поезд. Приехала я в Минск и вижу, как немец дом строит. Подхожу и говорю: “Arbeit Arbeit”. А потом узнала у людей, как добраться до Червеня. По дороге встретила девочку, и уже с ней мы шли до Червеня. Была уже ночь, мы зашли в дом к одной женщине и переночевали там. Наутро дошли до своей деревни. Так я вернулась домой.

Заключение: Слушая историю своей прабабушки, я понял, насколько страшно быть вдалеке от родины, близких людей, не зная, что тебя ждет завтра. Учебник истории не может до конца передать все, что испытывали люди, попавшие в «осторбайтеры». Истории их разные. Моей прабабушке повезло, что она выжила и смогла вернуться домой. Как показало мое интервью, человеческая память несовершенна. Со временем некоторые события либо совсем выпадают из неё, либо искажаются. Истории, подобные этой, дают возможность сохранить то, что не передаст ни один учебник, – живые человеческие эмоции.

UDC 929.52

HISTORY OF THE SECOND WORLD WAR IN THE EYEWITNESSES MEMORY: LUGOVSKY TAMARA FYODOROVNA

Kusenkov A.V.

*Belarusian State University of Information and Radioelectronics branch Minsk radio engineering college,
Minsk, Republic of Belarus*

Scientific supervisor: Savchenko O.S. - teacher of the highest category of disciplines of the social and humanitarian cycle

Annotation. In the interview with the participant of the Great Patriotic War T.F. Lugovskaya, using the method of oral history. The main topics were her memories of the events of that period, the time spent at labor jobs in Germany and returning home. I found out that people provided assistance in saving the life of T.F. Lugovskaya when moving from Cherven to Germany and back. It was scary and hard.

Key words: oral history, war, memory.

ВКЛАД МАКАРЕНКО ЕВГЕНИЯ ФЕДОСИЕВИЧА В ПОБЕДУ НАД НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИМИ ЗАХВАТЧИКАМИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Макаренко М.Ю.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Куревич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Память о событиях Великой Отечественной войны жива у всех поколений белорусов. Историю этого периода я изучала через знакомство с судьбой и биографией моего дедушки Макаренко Евгения Федосиевича – человека, прошедшего всю войну, внесшего свой вклад не только в историю Великой Отечественной войны, но и в мирную жизнь после войны.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, ветеран войны

Введение. 22 июня 1941 года началась Великая Отечественная война. Защищать Родину был призван и мой дедушка – Макаренко Евгений Федосиевич, который прошел всю войну, вернулся домой и был награжден орденами и медалями. Я горжусь своим родственником, память о котором свято хранится в нашей семье.

Основная часть. Макаренко Евгений Федосиевич (12.04.1919–26.07.1979) – ветеран Великой Отечественной войны, участник битвы на Курской дуге, битвы под Кёнигсбергом, битвы за освобождение Москвы, а в мирное время – заместитель начальника снабжения на Гомельском стеклозаводе (рисунок 1).

Макаренко Евгений Федосиевич родился 12 апреля 1919 года в селе Руденец Уваровичского района, в семье бухгалтера.

Когда Евгению исполнилось 5 лет, семья переехала в деревню Костюковка, что в 17 километрах от Гомеля. Через год он пошел в школу №13, где получил общее базовое образование.

В 17 лет Макаренко Е.Ф. окончил школу и, решив получить специальность инженера, поступил в Политехнический институт в Гомеле, который до 1917 года являлся Городской гимназией, а сейчас – Гомельским государственным техническим университетом. Окончив 2 курса, в октябре 1939 года Евгений Федосиевич был призван в армию[3]. После службы в армии студенты могли вернуться к обучению в институте на 3-й курс. Когда до конца службы оставалось всего 2 месяца, началась война, и к обучению в институте Евгений уже не вернулся.

Мой дедушка проходил службу в следующих воинских частях: 34 и 40 саперные бригады, 7 запасной стрелковый полк, 10 инженерно-саперная бригада, 8 штурмовая инженерно-стрелковая бригада[3].

Макаренко Е.Ф. принимал участие в битве на Орловско-Курской дуге, которая проходила с 5 июля по 23 августа 1943 года и явилась переломным моментом в Великой Отечественной войне. Также мой дедушка участвовал в обороне Москвы, за что впоследствии получил медаль. Макаренко Е.Ф. освобождал Беларусь, в том числе и мой родной город – Гомель. Макаренко Е.Ф. был очень внимательным и ответственным во время войны, для него главной ценностью была жизнь солдат, которыми он руководил (рисунок 2).



Рисунок 1 – Фотография
Макаренко Е.Ф.



Рисунок 2 –
Макаренко Е.Ф. в центре

Макаренко Е.Ф. имеет 5 наград: 4 ордена и 1 медаль. Дед был очень смелым и отважным человеком, он был награжден орденом Красной звезды – это является вторым по значимости исключительной боевой наградой. С 17 по 23 июля 1943 года, в течение трех ночей, взвод под командованием лейтенанта Макаренко Е.Ф. прикрывал передний край около села Березовец на расстоянии 100-150 метров. Его взвод установил 680 мин, несмотря на постоянный огонь противника, вследствие чего противник не пробрался на передний край. В ночь на 20 июля 1943 года младший сержант Мошкин был ранен, а Макаренко Е.Ф. вынес его из-под обстрела [3].

Сведения о награждениях Макаренко Е.Ф. рассекречены в соответствии с приказом Министра обороны РФ от 8 мая 2007 года N181 «О рассекречивании архивных документов Красной Армии и Военно-Морского Флота за период Великой Отечественной войны 1941–1945 годов» (с изменениями на 30 мая 2009 года) и найдены мной на сайте «Память народа».

Орденом Богдана Хмельницкого 3 степени награждали руководителей отрядов, которые проявляли мастерское умение и решительность в операциях по разгрому врага. В ночь с 6 на 7 февраля 1945 года при очистке леса Ворледитор Штадвальд рота под командованием Макаренко Е.Ф. выполнила поставленную задачу. В ночь на 8 февраля 1945 года солдаты построили 2 моста через реку Древенц в районе Кёнигс Мюле. Утром противник атаковал роту с целью захватить мост и уничтожить её, но рота в течение 30 минут вела бой и удержала мост [3].

За выполнение задания по строительству моста через реку Десна на 16 часов ранее срока Макаренко Е.Ф. был награжден орденом Отечественной войны 2 степени. Успех был достигнут благодаря непосредственному участию в работах, вследствие чего строительство моста закончили на 12 часов ранее срока, установленного командованием. Орденом Отечественной войны 1 степени Евгений Федосиевич награждён за строительство моста около города Белосток 27 июля 1944 года под постоянным пулеметным и минометным огнем, задача была выполнена без потерь в роте [3].

Также Евгений Федосиевич оборонял Москву, за это и был награжден медалью «За оборону Москвы» [3].

Дедушка оставил воспоминания о своем участии в Великой Отечественной войне, и его записи бережно хранят в нашей семье (рисунок 3).

С фронта Макаренко Е.Ф. вернулся с больным сердцем, желудком, в состоянии истощения, весом 48 килограмм и в звании капитана. [3] У него была контузия, слышал на одно ухо, многочисленные ранения рук. Дедушка писал, что «на солдат в день выдавали 800 гр. хлеба» [2].

Со своей будущей супругой, моей бабушкой, Людмилой Хватынец дедушка познакомился в городе Лепель Витебской области в Беларуси, когда служил в военной части после войны.

В Лепеле был клуб, туда часто ходили офицеры на танцы. Понравилась дедушке одна девушка – это и была моя бабушка, но тогда она представилась не своим именем, а другим и обманула его. Незнакомка очень понравилась дедушке, и он влюбился. Когда дедушка пытался узнать её адрес, то она снова обманула его и отправила на другой конец деревни. Дедушка не стал отчаиваться, обошел всю деревню и только на последней улице нашел ту девушку, которая ему понравилась. Вскоре они поженились. В 1946 году дедушка демобилизовался, и семья переехала к нему на Родину, в г. Гомель. Спустя несколько лет у них родилась дочь Света, а в 1955 году сын Юра – это мой папа.

После войны Макаренко Е.Ф. в 1950-х работал начальником лесотарного цеха на Гомельском стекольном заводе, который существует до сих пор. Не один раз его посылали на производство в колхозы, ибо их надо было восстанавливать и поднимать сельское хозяйство. В это же время ездил по транспортным вопросам Гомельской области к министру транспорта. Добился строительства шоссе в 1960-х годах. В это же время, по воспоминаниям бабушки, провели газ и радиосигнал на эту территорию.

Работая на Гомельском стекольном заводе, Макаренко М.Ф. был назначен на должность заместителя начальника отдела снабжения, на которой проработал достаточно долго. Но когда случился первый инфаркт, его перевели на должность старшего инспектора отдела кадров Гомельского стекольного завода. Спустя 2 года он вышел на пенсию.

На пенсии дедушка в основном читал исторические и военные книги, писал свои воспоминания о войне, рассказывал о военном периоде своим родным и молодежи. Его часто приглашали в среднюю школу № 13 и в среднюю школу № 42 г. Гомеля для встреч с учениками, чтобы Макаренко Е.Ф. поделился своими воспоминаниями о войне.

Макаренко Е.Ф. скончался в возрасте 60 лет от второго инфаркта. Похоронен на Костюковском кладбище г. Гомеля рядом с бабушкой, которая пережила его на 28 лет и умерла в 2007 году.

Заключение. Изучив биографию родственника, участника и ветерана Великой Отечественной войны, исследуя рассекреченные архивные документы о его подвигах и наградах, пришло осознание, какой важный вклад внес простой советский человек в разгром немецко-фашистских захватчиков и как много сил, здоровья, ответственности и самоотдачи потребовалось для восстановления разрушенного войной хозяйства БССР.

Моё поколение гордится тем, что благодаря военным и трудовым подвигам наших родных людей мы живём в свободной и великой стране. Поэтому наша задача – сохранить память о победивших в Великой Отечественной войне.

Список литературы

1. Собрание воспоминаний бабушки «В боях и походах». Автор – Макаренко Евгений Федосиевич, 1960 год.
2. Воспоминания дочери ветерана войны, Светланы Макаренко, 2022 год.
3. Государственная информационная система «Память народа» [Электронный ресурс]/Управление министерства обороны Российской Федерации. – Москва, 2015. – Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru/>. – Дата доступа: 30.03.2022.

UDC 929.522.1

THE CONTRIBUTION YEVGENY FEDOSIEVICH MAKARANKA TO THE VICTORY OVER THE GERMAN-FASCIST INVADERS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

Makaranka M.Y.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus

Kursevich S.R. – teacher of the highest qualification category
of disciplines in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. The memory of the events of the Great Patriotic War is alive with all generations of Belarusians. I study the history of this period through the life and biography of my grandfather Yevgeny Fedosievich Makarenko, a man who went through the war, who contributed not only to the history of the Great Patriotic War, but also to peaceful life after it.

Keywords. Great Patriotic War, war veteran

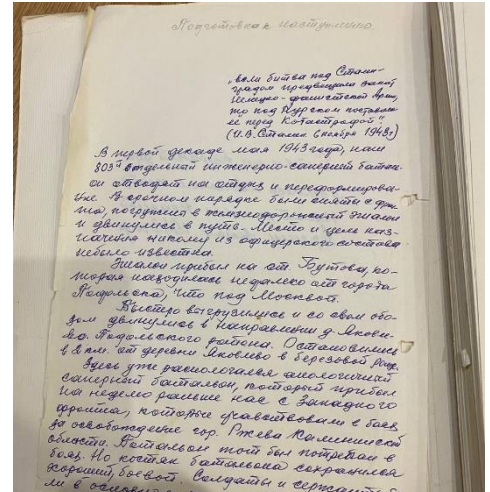


Рисунок 3 – Воспоминания Макаренко Е.Ф., фотография Макаренко М.Ю.

АДРАДЖЭННЕ ТРАДЫЦЫЙ: СЛУЦКІЯ ПАЯСЫ

Маркелава А.В.

*Установа адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі»
Філіял «Мінскі радыётэхнічны каледж»,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь*

*Навуковы кіраўнік: Саўчанка В.С. – выкладчык вышэйшай катэгорыі
дысцыплін сацыяльна-гуманітарнага цыклу*

Анатацыя. Вывучэнне гістарычнай спадчыны ўзбагачае ведамі пра гісторыю і нацыянальную спадчыну. Даследванне гісторыі тканых паясоў як носьбіта старадаўняй традыцыі беларускага этнасу. Слуцкія паясы цікавы аб'ект невялікага горада, Слуцка, які мае нацыянальную гістарычную каштоўнасць.

Ключавыя словы: тканы паяс, слуцкі паяс, традыцыя.

Уступ. Любоў чалавека да Радзімы ў першую чаргу звязана з гісторыяй роднага краю, з рэчамі, зробленымі і сагрэтымі рукамі яго продкаў. Чым ярчэй і змястоўней ведаць пра родны край, яго людзей, мінуўшчыну і сучаснасць, тым мацнейшае жаданне даведацца яшчэ больш пра гісторыю і культуру роднай зямлі. Сваёй малой Радзімай я лічу не толькі аг. Танежыцы (месца майго нараджэння, жыцця і вучобы), а яшчэ і месца майго адпачынку – старажытны горад Слуцк, у якім я часта бываю і кожны раз адкрываю для сябе што-небудзь новае.

Асноўная частка. На гэты раз мая цікавасць прывяла мяне ў цэнтр горада, а менавіта на вуліцу Максіма Багдановіча. Тут размешчана Слуцкая фабрыка мастацкіх вырабаў, якая набыла новы воблік яшчэ ў 2015 годзе пасля вялікай рэканструкцыі. Ткацтва тут развівалася спрадвеку. Прадукцыя слуцкай мануфактуры была даволі разнастайнай па асартыменту. Тут вырабляліся галуны, тасьма, стужкі, тканіны бытавога і культывага прызначэння. Але галоўную частку вырабаў складалі паясы. У розныя гады дзейнасці прадпрыемства аб'ёмы прадукцыі мяняліся – многае залежыла ад кан'юнктуры рынку, тэхнічнай аснашчанасці і фінансавых магчымасцей, змен у тагачаснай модзе. Асаблівай папулярнасцю карыстаўся тканы паяс, які быў неад'емнай часткай нацыянальнага мужчынскага адзення. Ткалі паясы з розных нітак (ільняных, ваўняных, шаўковых з дадаткам сярэбных і залатых). Кожны беларускі мужчына меў некалькі паясоў, прызначаных для розных мэт: для штодзённага (працоўнага), святочнага і абрадавага ўжытку. Увогуле паяс выконваў некалькі функцый.

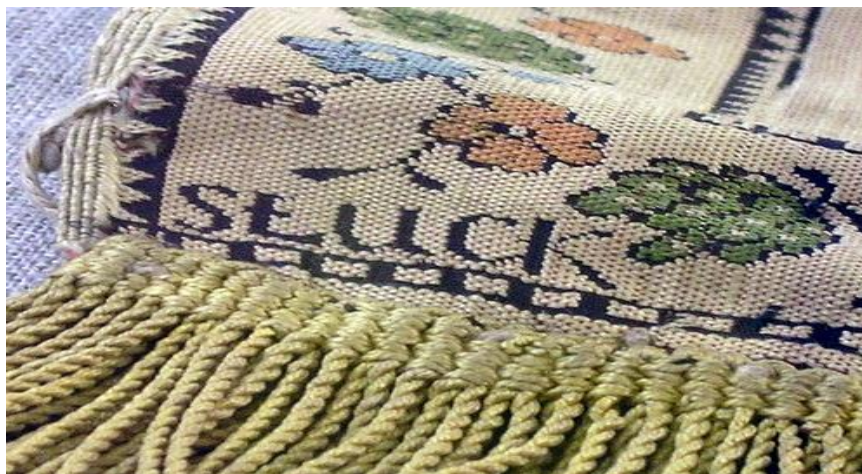
Першая з іх – ужытковая. На паясе насілі прылады працы (сякеру), каліту (аналаг сучаснай барсеткі). У футаралах на ім насілі грабенчык, нож, крэсіва, асялок і іншыя дробязі.

Другая функцыя беларускага тканяга паяса – яго міфалагічны-міфічны змест. Фальклорныя матывы сведчаць, што беларусы адносіліся да яго як да абярэгу, як бараніў іх ад хвароб, нячыстай сілы, нёс дабрабыт. З паясам звязаны розныя традыцыйныя абрады, гаданні, павер'і, замовы. Розных памераў і колераў паясы суправаджалі чалавека ад нараджэння да самай смерці. Напрыклад, павітуха вузкім чырвоным паясам перавязвала спавітае дзіця пасля нараджэння, што сімвалізавала яго ўваход у новае шчаслівае жыццё. Шыкоўныя тканыя паясы не шкадавалі пакласці ў труну разам з нябожчыкам. Магічная роля надавалася паясам падчас вяселля: іх дарылі маладой, а яна свае паясы павязвала суджанаму і яго свая-кам. Паясы прыносілі як “ахвяраванні” ў цэрквы і касцёлы, дзе яны захаваліся да нашых дзён.

Паясы, якія вырабляліся на слуцкай мануфактуры, не былі аднастайнымі ні па памерах, ні па матэрыялах, ні па мастацкім вырашэнні. У дакументах адміністрацыі персіярні, а таксама Нясвіжскага замка, якія вялі ўлік заказаў, пакупак і падарункаў, называюцца “паяс цэлы” (шырокі), “паўпаяс” (вузкі), “паяс перскі”, “паяс тканы золатам”, “паяс шаўковы”, “паяс літы”.

Практычна заўсёды ў дакументах змяшчаюцца звесткі пра памеры паясоў. Па іх, а таксама па захаваных вырабах можна канстатаваць, што ў сваёй большасці яны мелі ад 300–305 да 330–390 см у даўжыню і ад 28–30 да 35,5 см у шырыню. Аб колькасці каштоўных металаў, якія шлі на некаторыя з паясоў, сведчаць суадносіны агульнай вагі золата ці серабра, што спісваліся па выніках работы. Яна магла складаць ад 65–70 г да 140–200 г на кожны выраб.

Паясы слуцкай работы заўсёды пазначаліся ткацкімі меткамі (сігнатурамі), якія ставіліся на іх канцах з абодвух бакоў справа і злева. Цяпер гэта адзіныя сведчанні, па якіх можна суаднесці канкрэтны захаваны выраб з перыядам дзейнасці прадпрыемства, праса-ыць змены ў мастацкім рашэнні. На тканінах, выкананых у першыя гады дзейнасці мануфактуры можна ўбачыць наступныя: “SLUCK” (рысунак 1), “SLUCIAE FECIT”, “ME FECIT SLUCIAE” (апошнія перакладаюцца як “У Слуцку зроблена”, “Мяне зрабіў Слуцк”). Пазней на метках сталі ставіць “”. Прадукцыя перыяду, калі мануфактурай кіраваў Лявон Маджарскі, а беларускія землі, у тым ліку і Слуцк, увайшлі ў склад Расійскай Імперыі, адзначана наступнымі меткамі: “ЛЕО МАДЖАРСКІ”, “ВЪГРАДЪ СЛУЦКЪ”, “В ГРАДЪ СЛУЦКЪ”.



Рысунак 1 – Тканая метка на слуцкім поясе.

Слуцкія паясы ткаліся з шаўковых нітак, абкручаных найтанчэйшым пласцінчатым дротам. Такія вырабы атрымалі асобую папулярнасць і называліся “літымі”. Выкарыстанне залатой ці сярэбранай ніці, якая клалася няроўна, надавала вырабам шурпатую, матавую паверхню. Таму гатовы пояс падвяргалі спецыяльнай апрацоўцы – праткавалі праз полія металічныя валы, у сярэдзіну якіх устаўлялі распаленыя стрыжні. У выніку ніці расплюшчваліся, ствараючы бліскучую і гладкую, нібыта адлітую з металу, паверхню.

Па характару малюнка вырабы слуцкай персіярні можна падзяліць на чатыры віды. Першы складаюць аднабаковыя паясы (маецца знешні і адваротныя бакі) (рысунак 2).



Рысунак 2 – Аднабаковы пояс

Да другога віду адносяцца аднабаковыя двухліцавыя тканіны. Такія паясы складваліся ўдвая па шырыні ва ўсю даўжыню, і кожная з падоўжных палавін з’яўлялася вонкавай (рысунак 3).

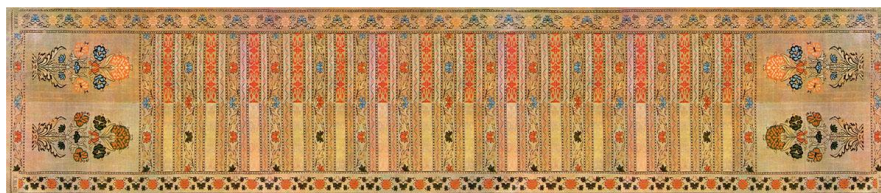


Рисунок 3 – Аднабаковы двухлицавы

Трэці від складаюць двухбаковыя тканіны (маглі быць трохліцавымі) (рысунак 4).



Рисунок 4 – Двухбаковы пояс

Чацвёрты від – двухбаковыя чатырохліцавыя паясы. Яны складваліся ўдвая, і кожны з бакоў выкарыстоўваўся як ліцавы (рысунак 5).



Рисунок 5 – Двухбакавы чатырохліцавы

Слупкія паясы мелі па даўжыні дзяленне на дзве паловы або былі суцэльнымі, пры пв'язванні складваліся ўдвая ці скручваліся. Кампазіцыйна паясы складаліся з трох частак. На канцах тканіны вылучаліся два прамавугольнай формы заканчэнні (“галовы”). Кожнае з такіх завяршэнняў вырашалася ў выглядзе адзіночных ці парных стылізаваных выяў вазонаў з кветкамі “сон-травы”, шыпшыны, васількоў, незабудак, гваздзікі, піёнаў, букетаў, пераплеценых сцёблаў, парасткаў з лістамі, галінак дрэва, разнастайнай канфігурацыі медальёнаў.

Паміж “галовамі” знаходзіўся “сярэднік”, які ўтваралі папярочныя аднатонныя ці арнаментаваныя палосы, сеткавыя, “лусковыя”, “у гарошак” узоры. Уздоўж бакоў паясоў ішоў вузкі барджур, з раслінным, звітым у паласу арнаментом. Канцы ўсяго вырабу завяршаліся ўзорыстай стужкай (“шлячком”), матывы якой паўтаралі аздобу “сярэдніка”. Неад’емным элементам паясоў былі прашытыя махры. Іх велічыня мянялася і дыктавалася не толькі агульным выглядам тканіны, але і жаданнем заказчыка. У пераважнай большасці махры мелі ад 10–11 да 14–17 см.

Колеравыя спалучэнні слуцкіх паясоў будаваліся з перавагай залаціста-жоўтых, аранжавых, ружовых, блакітных, зялёных, карычневых і чырвоных тонаў.

Зыходзячы з асаблівай каштоўнасці слуцкіх паясоў, іх у канцы XVIII і ў XIX ст. пачалі шырока выкарыстоўваць у прадметах літаргчнага прызначэння – шылі вэлюмы, столы, бурсы, рабілі ўстаўкі ў арнаты і капы. З XIX ст. паясы сталі калекцыяніраваць як творы дэкаратыўна-пракладнага мастацтва.

Слуцкіх паясоў вырабленых больш за 250 гадоў, захавалася даволі многа – няшмат у збораў музеяў Беларусі, больш за яе межамі – у Польшчы, Украіне, Расіі, Літве, Швецыі, Англіі, а таксама ў прыватных калекцыях.

Заклучэнне. Ацэньваючы мастацкія асаблівасці, дасканаласць тэхнічнага выканання слуцкіх паясоў, можна без сумнення прызнаць іх выключнае значэнне ў развіцці дэкаратыўна-пракладнага мастацтва. Здараецца на шляхах гісторыі, толькі на адлегласці часу бачна сапраўдная велічыня здабыткаў даўніны. Менавіта так адбылося і са слуцкімі паясамі, якія цяпер нібыта нанова вяртаюцца ў сучаснае жыццё. Вельмі важна ўсведамляць, што далучанасць да мінулага – гэта не толькі знаёмства з мастацкімі шэдэўрамі, не толькі школа духоўнага, маральнага выхавання, але і неад’емная частка нашага грамадства, у пэўнай ступені ацэнка сапраўднай рэчаіснасці і нават адкрыццё будучыні праз прызму гістарычнага вопыту.

Ніводная нацыянальная культура не можа развівацца без апоры на свае карані, на гістарычныя традыцыі, з якіх жывяцца сілы для новых здабыткаў і дасягненняў. Слуцкім паясам было наканавана вяртанне да новага жыцця – у копіях, дэкаратыўна-пракладных рэчах, у новых вобразах мастацтва. У рамках рэалізацыі Дзяржаўнай праграмы адраджэння тэхналогій і традыцый вытворчасці слуцкіх паясоў і развіцця нацыянальнай сувенірнай прадукцыі на прадпрыемстве “Слуцкія паясы” на 2012–2015 гг. Была завершана рэканструкцыя вытворчага корпуса па вуліцы Максіма Багдановіча, 8. Створана новая вытворчасць па вырабе копій, аналагаў слуцкіх паясоў, адкрыты Музей гісторыі слуцкіх паясоў, кафэ “Стары горад”, гандлёвы аб’ект “Сувенірная крама”. У сусветнай культуры слуцкія паясы маюць значэнне нацыянальнага сімвала Беларусі, па праву могуць лічыцца візітнай карткай нашай рэспублікі.

Спіс літаратуры

1. Беларусь, снежань 2014. Па слядах каштоўных рарытэтаў.
2. Беларуская думка №5, 2013 с. 40.
3. Беларускі гістарычны часопіс №4, 2012 с. 43-45.
4. Лазука Б.А. Слуцкія паясы і еўрапейскі тэкстыль. Малы лексікон/Мінск: Беларусь, 2015. – 170с.
5. Якуніна Л.І. “Слуцкія паясы” АН БССР. Мінск, 1960.
6. Слуцкі край 2014, 28 студзеня. Вяртанне слуцкага пояса.
7. Слуцкі край 2015, 15 верасня. Залатканы цуд Слуцчыны.

UDC 391

REVIVAL OF TRADITIONS: SLUTSK BELTS

Markelava A.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Savchenko O.S. – teacher of the highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. The study of historical heritage enriches knowledge of history and national heritage. The study of the history of woven belts as a carrier of the ancient tradition of the Belarusian ethnic group. Slutsk belts are an interesting object of the small town of Slutsk, which has a national historical heritage.

Keywords: woven belt, Slutsk belt, tradition.

УДК 821.161.3

РОЛЯ БЕЛАРУСКАЙ КАЗКІ Ў СТАНАЎЛЕННІ СВЕТАПОГЛЯДУ СУЧАСНАЙ МОЛАДЗІ

Маркелава А. В.

*Установа адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі»
філіял «Мінскі радыётэхнічны каледж»,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь*

*Навуковы кіраўнік: Блінова А. М. – выкладчык вышэйшай катэгорыі
дысцыплін сацыяльна-гуманітарнага цыкла*

Анотацыя. Вызначэнне ролі народных казак у жыцці сучаснай моладзі. Даследаванне праблемы зацікаўленнасці падлеткаў да народных казак.

Ключавыя словы: казка, беларуская народная казка, казка літаратурная, фальклорная казка, светапогляд.

Уступ. Казка – найбольш яркі і захапляльны па сваім змесце і паэтычным афармленні жанр вуснай народнай творчасці. Падзеі ў казках заўсёды цікавыя, займальныя, носяць алегарычны характар, уносяць чалавека ў свет мары. Казкі маюць павучальны характар, а таксама выражаюць народную мараль: любоў да роднай зямлі, роднай хаты, сям’і, праслаўленне мудрасці, мужнасці, кемлівасці, асуджэнне здраднікаў, гультаяў. Казкі з’яўляюцца невычэрпнай крыніцай мудрасці.

З калыскі казкі ўваходзяць у наша жыццё: іх расказваюць мамы і бабулі, старэйшыя браты і сёстры, таты і дзядулі, чытаюць у дзіцячых садках выхавацелі. На свядомым узроўні дзіця можа не зразумець закладзены ў яе сэнс. Аднак менавіта ў момант слухання у глыбіні душы адбываюцца пераўтварэнні. Казкі спрыяюць імкненню дзяцей да гераічнага, да ўсяго яркага і незвычайнага, фарміруюць іх здольнасці здзіўляцца, перабольшваць, фантазіраваць. Казачныя сітуацыі і канфлікты не толькі даступныя і зразумелыя дзецям, яны глыбока закранаюць іх пачуцці. У казках станоўчы герой трапляе ў вельмі складаныя сітуацыі, на яго шляху шмат перашкод і выпрабаванняў, але ён іх адольвае. У казцы заўсёды зло караецца, справядлівасць усхваляецца. Усім сваім паэтычным ладам казка вучыць дзяцей пасцігаць народнае ўяўленне пра добрае і злое; высокае, сумленнае і агіднае, нізкае; гуманнае і жорскае. Прычым у казцы гэта паказана “буйным” планам.

Асноўная частка. Фальклорная казка – эпічны жанр вуснай народнай творчасці, праявічы вусны апавед аб выдуманых падзеях у фальклоры розных народаў. Гэта від апавядальнага, у асноўным праявічнага, фальклору (казачная проза), які ўключае ў сябе разнажанравыя творы, тэксты якіх абапіраюцца на выдумку. Казачны фальклор супрацьстаіць «пэўнаму» фальклорнаму апавяданню – міф, быліна, гістарычная песня, духоўны верш, легенда, паданне. Народныя казкі не маюць аўтараў, іх складальнік – народ.

Літаратурная казка – эпічны жанр, арыентаваны на выдумку твор, цесна звязаны з народнай казкай, але, у адрозненне ад яе, належыць пэўнаму аўтару. Такая казка не існавала да публікацыі ў вуснай форме і не мела варыянтаў.

Беларускія літаратурныя казкі маюць падабенства з казачным эпсам славян, асабліва бліжэйшых суседзяў, рускіх і ўкраінцаў, але ў іх ёсць адметныя рысы. Ствараючы сваю суцэльную прастору персанажаў, тэм і сюжэтаў, ім уласцівы глыбокая народная мудрасць, высокая паэтычнасць вобразаў, нязломная і светлая вера ў чалавека, у яго сілы і магчымасці, маральная цнатлівасць і чысціня, непараўнаны, непераймальны гумар і вострая сатыра, прастата і даступнасць зместу, займальнасць апавядання. Самыя вядомыя казачнікі ў беларускай літаратуры: Цётка, Я. Колас, З. Бядуля, А. Вольскі, У. Караткевіч, У. Дубоўка, А. Якімовіч і інш.

Асобае месца ў маральным выхаванні дзяцей беларусаў займалі народныя казкі – скарбніцы народнай мудрасці, – што былі ў паўсядзённым ужытку старэйшага і малодшага пакаленняў.

Асноўным адрозненнем беларускіх народных казак з’яўляецца моцная міфічная аснова. Казкі данеслі да нас з ранейшых часоў шматлікія рысы побыту і светаўспрымання, якія былі страчаны ў фальклоры іншых славянскіх народаў. Каля 50 сюжэтных тыпаў беларускіх казак не маюць аналагаў у міжнародных паказальніках казачных сюжэтаў. Некаторыя жанры ў беларусаў куды багацейшыя, чым у суседзяў: напрыклад, у беларускім рэпертуары каля 500 сюжэтаў легендарных казак, ва ўкраінскім – 196, а ў рускім – 56. Адметная асаблівасць беларускага казачнага эпасу – казкі аб гераічных волатах-асілках, якія перамагаюць розных пачвар («Каваль-волат», «Удовін сын»). Да больш позніх адносяцца казкі сацыяльна-бытавыя («Пану навука», «Мужык і пан», «Зайздросны поп»). Многія беларускія народныя казкі, асабліва бытавыя, прасякнуты жыццярэдасным гумарам.

Сёння мы сутыкнуліся з праблемай страты цікавасці сучасных дзяцей да народных казак. Не так актыўна знаёмяцца сучасныя дзеці з народнай казкай, надрукаванай у кнігах, і ўсё больш надаюць увагі казкам, што прыйшлі з-за мяжы, чужому для нас казачнаму эпасу. Гэта тлумачыцца тым, што паводле большасці замежных казак зняты прыгожыя мастацкія фільмы і мультфільмы. Яны яркія, запамінальныя і захапляльныя на экране. Ім і аддаецца ўвага сучасных дзяцей.

З мэтай даследвання дадзенай тэмы намі было праведзена апытанне сярод сучасных падлеткаў і дарослых, якое ўключала наступныя пытанні: “Назавіце 1–2 казкі, якія вам падабаліся ў дзяцінстве? Якія казкі вам падабаюцца больш за іншыя: А) замежныя; Б) народныя; В) не з’яўляюся аматарам казак, не цікаўлюся імі”.

З 73 апытаных падлеткаў толькі 7 аддалі свае галасы за народныя казкі, што склала толькі 9% ад агульнай колькасці; 73 % з’яўляюцца аматарамі замежных казак (сярод любімых лідзіруюць – “Папялушка”, “Чырвоны капялюшк”, “Тры парасяці”); 18 % зусім не цікавяцца казкамі. У сваю чаргу апытанне сярод дарослых паказала кардынальна іншыя вынікі. Прынялі ўдзел у апытанні 54 дарослыя, і значная большасць аддала перавагу народным казкам – 84 % (любімыя – “ Не сілай, а розумам”, “Сабака і воўк”, “Лісіца і дрозд”), 6 % – замежным і 10 % зусім не цікавяцца казкамі.

Беларускія народныя казкі вучаць “залатому правілу” маралі: “Як ты да людзей, так і людзі да цябе”, “Як гукнеш, так і адгукнецца”. Сярод беларускіх казак, якія спрыяюць разуменню гэтых правілаў жыццёвай мудрасці, варта назваць казку “Лісіца і жораў”, якая па сваёй нагляднасці і вобразнасці даступная нават маленькім дзецям. Казкі вучаць правілам узаемаадносін паміж бацькамі і дзецьмі. Ухваляюць паважлівыя адносіны да бацькоў і асуджаюць эгаізм, непавагу да іх (казкі “Недалікатны сын”, “Каваль-багатыр”, “Стары бацька”). Выхаванню працавітасці, сумленных адносін да людзей вучаць казкі “Пшанічны каласок”, “Лёгка хлеб”, “Пчала і муха” і іншыя. У беларускіх народных казках працавітасць і дысцыплінаванасць прывіваюцца шляхам асуджэння дармаедства, ляюты (“Хомкава жонка”, “Аб тым, як ксяндзы вылечыліся”). Выхаванню станоўчых маральных якасцей дапамагаюць таксама казкі, у якіх высмейваецца скупасць, непавага да старасці (“Шаптуха”, “Прагны багацей”). Сціпласці вучаць казкі “Ганарыстая варона”, “Самы разумны”; смеласці і мужнасці – “Не сіла, а смеласць”, “Як кот звяроў напалохаў”; гасціннасці – “Як кум у кума гасцяваў”. Выхаванню калектывізму, узаемадапамогі, узаемавыручкі, сяброўства могуць дапамагчы такія казкі, як “Зайкава хатка”, “Казка пра бычка і яго сяброў”. Беларускія народныя казкі вучаць таксама быць добрым сем’янінам – “Як чорт мужыку вочы адкрыў”, “За што мужык пану бараду абгаліў”. Сумленнасці і праўдзівасці вучаць казкі “Крыўда і праўда”, “Удовін сын”, “Козы”.

Заклучэнне. Кожны, хто хоча ведаць гісторыю свайго народа, яго мары, імкненні, хто хоча жыць у адпаведнасці са спрадвечнымі народнымі ўяўленнямі пра добрае і злое, высокае і нізкае, павінен ведаць і яго казкі. Казка – гэта не проста забава, яна ратавальнік, натхняльнік і сямейная рэліквія, якая з дзяцінства прысутнічае ў жыцці кожнага чалавека. У ёй хаваюцца назапашаныя стагоддзямі і пакаленнямі веды, па зярнятку адабраная найбольш важная і патрэбная інфармацыя. Гэта пасланне нашчадкаў пра тое, як жыць, любіць, сябраваць, дзейнічаць у скаладных сітуацыях, як будаваць сям’ю, адносіны паміж мужчынам

і жанчынай, паміж бацькамі і дзецьмі. Казка надзвычай шматгранная. Яе можна разглядаць з педагагічнага, псіхалагічнага, тэрапеўтычнага пунктаў гледжання.

Беларускія казкі маюць свае асаблівасці. У іх закладзены жыццёвая мудрасць і вопыт, трансляюцца духоўныя якасці і каштоўнасці, уласцівыя менавіта беларускім людзям. Беларусы вядомыя ў свеце сваёй мяккасцю, дабрынёй, талерантнасцю, смеласцю, працавітасцю, цярдлівасцю, вынаходлівасцю, дасціпнасцю і выдатным пачуццём гумару. А нашы казкі вучаць выжываць у сітуацыях, дзе выжыць амаль немагчыма.

У чым роля народнай казкі ў жыцці чалавека? Чаму так важна яе захаваць? Яшчэ Максім Танк вызначыў, што менавіта народныя казкі вучаць любіць родную мову, выхоўваюць імкненне да высокага, прыгожага, заклікаюць “з няпраўдай змагацца, а з праўдай дружыць”, нараджаюць у чалавека высакародныя імкненні і выклікаюць жаданне іх ажыццяўляць.

Я спадзяюся, што з цягам часу наша моладзь праявіць большую зацікаўленнасць да беларускага фальклору, да народнай казкі. Для гэтага я прапаную вярнуцца ў дзяцінства. Вядома, гэта немагчыма зрабіць у рэальнасці, але можна зрабіць віртуальна. Арганізацыя інсцэніровак, кніжных выстаў з народнымі казкамі, літаратурныя конкурсы і віктарыны змогуць павысіць цікавасць сучаснай моладзі да народных казак.

Спіс літаратуры

1. Кабацінікаў, К. П. Беларуская казка ў казачным эпасе славян / К. П. Кабацінікаў. — Мінск : Навука і тэхніка, 1968. — 27 с.
2. Кабацінікаў, К. П. Сустрэчы з казкай : Кніга для настаўніка / К. П. Кабацінікаў, Г. А. Барташэвіч. — Мінск : Народная асвета, 1984. — 95 с.
3. Сравнительный указатель сюжетов : Восточнославянская сказка : указатель / сост. Л. Г. Бараг [и др.]. — Ленинград : Наука. Ленингр. отделение, 1979. — 438 с.
4. «Народныя казкі-байкі, апавяданні і мудраслоўі» пад рэдакцыяй Н. С. Гілевіча
5. Кабацінікаў К. П. Паказальнік сюжэтаў беларускіх казак. — У кн.: Чарадзейныя казкі. Частка II. Мінск, 1978, с. 603—686.
6. Інтэрнэт-рэсурсы: Wikipedia .

UDC 821.161.3

THE ROLE OF THE BELARUSIAN FAIRY TALE IN SHAPING THE WORLDVIEW OF MODERN YOUTH

Markelava A.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

Blinova E.N. – teacher of the highest category in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. Definition of the role of folk tales in the life of modern youth. Study of the problem of teenagers' interest in folk tales.

Keywords: fairy tale, Belarusian folk tale, literary tale, worldview.

ВКЛАД МОЕГО РОДСТВЕННИКА, ТРОФИМОВИЧА МИХАИЛА ГЕОРГИЕВИЧА, В ПОБЕДУ НАД НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИМИ ЗАХВАТЧИКАМИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Михновец С.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Курсевич С.Р., преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Моя родная Беларусь заплатила за Победу в Великой Отечественной войне страшную цену – погибло свыше двух миллионов человек. Война настигла каждую белорусскую семью. Отразилась она и на судьбе моих родственников. Моё поколение гордится тем, что благодаря военным и трудовым подвигам наших родных людей мы живём в свободной и великой стране. Поэтому моё поколение сохранит память о победивших в Великой Отечественной войне, пронесет ее через годы и передаст следующим поколениям.

Ключевые слова: война, мужество, партизанская деятельность, Родина.

Вступление. Для каждого человека семья – это самое важное и дорогое в жизни. Человек должен знать историю семьи. Зная судьбу своих предков, легче понять историю своей страны. Всё дальше вглубь истории уходят грозные годы Великой Отечественной страны, но время не властно предать их забвению, выветрить из нашей памяти.

Великая Отечественная война стала одной из самых значимых и трагических страниц в истории Беларуси. Небывалая по своим масштабам и ожесточённости битва советского народа против немецко-фашистских захватчиков обернулась для нашей страны тяжелейшим испытанием. Однако белорусский народ достойно выдержал этот удар, отстояв перед врагом своё право на жизнь. Погиб каждый третий гражданин нашей страны [2]. Нет в Беларуси семьи, которой не коснулась война.

Не обошла стороной война и нашу семью, в частности, она повлияла на жизнь дяди моей матери – Трофимовича Михаила Георгиевича.

Основная часть. Трофимович Михаил Георгиевич (рисунок 1) родился 20 января



Рисунок 1 – Фотография Трофимовича М.Г., датированное 28.12.1975

1927 года в Старобинском районе (ныне Солигорский район). Рядом с хуторами, где жила их семья, была пограничная застава. В 1936 году политическая обстановка стала обостряться, и начали укреплять границу с Польшей. В числе других семья Трофимовичей, где кроме Миши было ещё четверо детей, попала под отселение и оказалась в Шкловском районе в деревне Поповка. Не успели толком обжиться, как началась Великая Отечественная война. Отец ушёл на фронт, и Михаил стал опорой матери, потому что был старшим [4]. В 1943 году вместе со старшими ребятами он ушёл в партизаны. Михаил Георгиевич в своей автобиографии писал: «Меня никто не агитировал идти в партизаны. Это сделали немцы. Именно жестокое, бесчеловечное отношение немецких оккупантов к населению и способствовало росту партизанского движения. Моя связь с партизанским отрядом № 10, а затем и уход в партизаны были стремлением защитить своё человеческое достоинство, свою честь» [4]. В 16 лет Михаил вступил в партизанский отряд № 5. «Я шёл, как смертник: ни при каких обстоятельствах я не мог попасть в плен к немцам, иначе была бы уничтожена вся моя семья» [3]. В партизанском отряде Миха-

ил участвовал в засадах, в диверсиях, ходил в разведку, а в минуты тишины в землянке играл для партизан на гармошке. Зона действия отряда были Бельничский, Круглянский, Толочинский, Крупский районы [4]. Боевое крещение Михаил Георгиевич получил в декабре 1943 года. Вот как он сам об этом вспоминает: «Нашей группе в количестве 12 человек было дано задание сорвать операцию немцев по «заготовке» скота и не допустить грабежа населения. Все данные передал партизанский связной: маршрут движения и примерные силы немцев. Ночью мы прошли километров 10, отыскивали мост через небольшую речку Ослик, мост заминировали артснарядом (другой взрывчатки не было). Местность открытая, болотистая, запорошена снегом. Засаду смогли сделать только на опушке небольшого леса (метрах в 400-500). Всю ночь не спали, морозно, продрогли, и только в 10 часов показались 2 автомашины с немцами. При подходе к мосту вторая автомашина отстала метров на 50. Первая машина, взойдя на мост, подорвалась. Мы из засады начали обстрел из винтовок обеих автомашин. Немцы из второй машины быстро скатились в кювет и начали ответный огонь. У них было два пулемета, у нас – только винтовки. Так как патронов у нас было мало (у каждого всего 10-20 штук), мы вынуждены были без потерь отойти. Как оказалось (по сообщениям связного), было убито два немца и три ранено. Этот бой явился для меня первым боевым крещением: сорвана немецкая операция, немцы понесли потери. Но этот бой показал и нашу слабость: плохое наше вооружение, главное, недостаток патронов и пулемета. Только с весны 1944 года наше соединение стало хорошо обеспечиваться боеприпасами (патронами, гранатами, взрывчаткой) [1].

Последняя крупная операция, в которой принимал участие Михаил – последний этап рельсовой войны. В ночь с 22 на 23 июня 1944 года партизанский отряд № 5, в котором был и Михаил, в составе двух рот, подавив блок-посты немецкой охраны, взорвал более километра железной дороги Орша – Минск. А 23 июня началась операция «Багратион» [1].

29 июня 1944 года партизанский отряд влился в Красную Армию. В составе 455 стрелкового полка 42 стрелковой дивизии 2-го Белорусского фронта Михаил Георгиевич принимал участие в освобождении Беларуси, Польши [4].

Последним городом перед Польшей был Замбров. 20 августа 1944 года брали этот город. После боя из роты в 90 человек осталось 44. Михаил был контужен, но остался в строю. Через несколько дней, когда шли в атаку, был тяжело ранен [1]. Проснулся в больничной палате. Комиссован инвалидом 2-й группы в неполных 18 лет [6].

В конце 1944 года возвратился домой на костылях и снова в бой, но теперь уже трудовой. Его назначили бригадиром в колхозе. Было очень тяжело, но Михаил и здесь не падал духом. После войны поступил в кооперативный техникум в Гродно, который окончил с отличием, затем был Гродненский пединститут, физико-математический факультет – тоже с отличием [3]. Персональный стипендиат имени Ленинского комсомола. После окончания института в 1952 году Михаила Георгиевича назначают директором Житомлянской сельской средней школы Скидельского района. Так начался его путь в педагогику на 37 лет. В школе под его руководством в числе первых в республике была создана ученическая производственная бригада по выращиванию кукурузы и сахарной свёклы. Долгие годы эта бригада была лучшей в Гродненской области [1].

После Житомя Михаил Георгиевич вместе с женой Заремой Ивановной, учителем русского языка и литературы, приехал в Слоним, где его назначили заведующим районным отделом образования. Именно благодаря настойчивости Михаила Георгиевича, за короткий срок в районе было построено много новых школ, а на лесозаводе № 4 освоили выпуск стандартных парт. В 1960-61 годах Слонимский район стал лучшим в области по подготовке школ к новому учебному году, а в 1961 году в этом вопросе стал лучшим и в республике [1].

В июле 1962 года, по состоянию здоровья, Михаил Георгиевич был освобожден с должности заведующего районным отделом образования и возглавил СШ № 4. К 1964 году школа вышла на уровень лучших школ города [4].

Проливая кровь на фронте за Отечество, Михаил Георгиевич усвоил истину – только патриот способен быть гражданином Родины. В 1964–65 годах в школе создаётся историко-

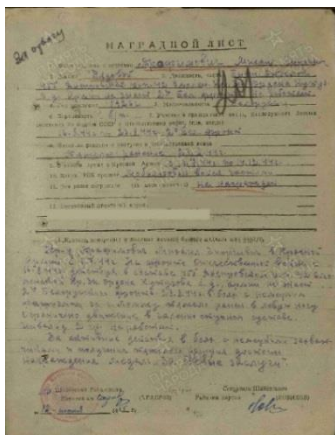


Рисунок 2 – Наградной лист от 12.07.1945

краеведческий музей, ставший впоследствии Народным музеем имени Жуковского – лучшим школьным музеем в СССР. Сюда на слеты приезжали из всего Советского Союза рядовые и генералы, десятки Героев Советского Союза [1]. В феврале 1976 года Михаил Георгиевич Трофимович был делегатом XXV съезда КПСС.

За доблесть и мужество, проявленные в боях, Трофимович М. Г. награжден орденом «Отечественной войны II степени», медалями «За отвагу» (рисунок 2), «За победу над Германией», 9 юбилейными медалями [5].

За педагогическую деятельность Трофимович М. Г. награжден орденами Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени, медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда», Почетной Грамотой Верховного Совета БССР, знаком «Отличник просвещения» БССР и СССР, «Заслуженный учитель БССР» [3].

Сейчас Михаил Георгиевич на заслуженном отдыхе. Его труд и подвиги всегда ценили, потому что это давало плоды пользы и добра для многих людей и особенно для молодёжи. Многие поколения его учеников говорят о нём: «Михаил Георгиевич – мой Учитель!» [1]

Заключение. Жизнь Трофимовича Михаила Георгиевича для нас, молодого поколения, – это пример мужества, героизма, любви к Родине, это память о суровых днях. А наказ Михаила Георгиевича актуален для нас и сегодня: «В жизни каждый должен сделать хорошие и нужные дела, быть активным гражданином, чтобы всем вместе строить новую жизнь, беречь нашу Беларусь» [4].

Список литературы

1. Афанасик, В. В блеске орденов – большая жизнь / В.Афанасик // *Слонімскі веснік*. – 2011. – 24 снеж.с.4.
2. Архивы Беларуси. [Электронный ресурс] / *Последствия великой отечественной войны для Беларуси* Режим доступа: <https://archives.gov.by/?s=последствия+великой+отечественной+войны++для+беларуси> – Дата доступа: 23.03.2022.
3. Белорусский профессиональный союз. [Электронный ресурс] / *Трофимович Михаил Георгиевич* Режим доступа: <https://estu.lprof.by/75-let-velikoj-pobedy-elektronnaya-kniga-pamyati/grodnenskaya-oblast-chast-3/trofimovich-mikhail-georgievich/> - Дата доступа 23.03.2022.
4. Трофимович, М.Г. Автобиография
5. Память народа [Электронный ресурс] / *Герои войны* Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru> – Дата доступа: 27.03.2022
6. Подвиг народа в Великой Отечественной войне 1941 – 1945гг. [Электронный ресурс] / *Люди и награждения* Режим доступа: <http://podvignaroda.ru/?#tab=navHome> Дата доступа 23.03.2022.

UDC 929.522.1

THE CONTRIBUTION OF MY RELATIVE, MIKHAIL TROFIMOVICH GEORGIEVICH, TO THE VICTORY OVER THE GERMAN-FASCIST INVADERS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

Mikhnovets S. A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

Kursevich S.R. – teacher of the highest qualification category in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. My native Belarus paid a terrible price for victory in the Great Patriotic War – more than two million people were killed. The war overtook every Belarusian family. It also affected the fate of my relatives. My generation is proud that thanks to the military and labor exploits of our native people, we live in a free and great country. Therefore, my generation will keep the memory of those who won the Great Patriotic War, carry it through the years and pass it on to the next generations.

Keywords: war, courage, partisan activity, Family.

УДК 009

ІНАВАЦЫЙНЫЯ ТЭХНАЛОГІІ ЯК НОВАЯ ПЛЫНЬ У ПРАЦЭСЕ ВЫВУЧЭННЯ БЕЛАРУСКАЙ МОВЫ І БЕЛАРУСКАЙ ЛІТАРАТУРЫ

Новікава А.Г.

Установа адукацыі “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі”
філіял “Мінскі радыётэхнічны каледж”,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

Навуковы кираўнік: Блінова А.М. – выкладчык вышэйшай катэгорыі
дысцыплін сацыяльна-гуманітарнага цыкла

Анотацыя. Выкарыстанне інтэрактыўных тэхналогій для большай эфектыўнасці працэсу навучання; развіццё крытычнага мыслення, памяці, логікі, крэатыўнага мыслення, працы ў калектыве.

Ключавыя словы: інтэрактыў, развіццё, навучальны працэс, беларуская мова і літаратура

Уступ. Інтэрактыўныя адукацыйныя тэхналогіі з’яўляюцца адным з відаў інавацыйных тэхналогій навучання. Яны арыентаваны на шырокае ўзаемадзеянне навучэнцаў з выкладчыкам, самастойнае набыццё ведаў і ўменняў. Асноўнай адметнай рысай інтэрактыўных адукацыйных тэхналогій з’яўляецца развіццё асабістай ініцыятывы, выпрацоўкі ў навучэнцаў імкнення да атрымання новых ведаў і ўменняў, што ляжыць у аснове кампетэнтнаснага і асобна-арыентаванага падыходаў у навучанні.

Выкладчык выконвае ролю каардынатора, кансультанта па пытаннях і праблемах, стварае ўмовы для самастойнага авалодання навучэнцаў ведамі і ўменнямі ў працэсе пазнавальнай дзейнасці праз дыялогавыя зносіны [1].

Інтэрактыўныя гульні дапамагаюць развіваць крытычнае мысленне і ўменне працаваць у камандзе, напружваюць памяць, прымушаючы яе працаваць больш інтэнсіўна. Ё гэтым навучальным годзе выкладчык прапанаваў стварыць шэраг інтэрактыўных гульняў па вучэбных дысцыплінах “Беларуская мова” і “Беларуская літаратура”.

Змест гульняў вызначаўся шэрагам тэм, якія вывучаюцца ў 10–11 класах па названых вышэй дысцыплінах і прадугледжаны праграмай для навучальных ўстаноў сярэдняй спецыяльнай адукацыі, зацверджанай Міністэрствам адукацыі.

Асноўная частка. Прааналізаваўшы правілы і ўмовы ўтварэння інтэрактыўных гульняў, намі былі створаны гульні па вучэбных дысцыплінах “Беларуская мова” і “Беларуская літаратура”:

Тэхналогія «Лэпбук» (рысунак 1)



Рысунак 1 – Фотаздымак лэпбука па творчасці ул. Караткевіча

Лэпбук (lapbook) – у даслоўным перакладе з англійскай мовы азначае «накаленная кніга» (lap – калені, book – кніга). Гэта самаробная інтэрактыўная папка з міні-кніжкамі, кішэнямі, дзверцамі, акенцамі, рухомымі дэталямі, устаўкамі, якія можна даставаць, перасоўваць, складваць. Гэтыя тэматычныя дапаможнікі маюць яркае афармленне і выразную структуру. У папцы збіраецца матэрыял па якой-небудзь пэўнай тэме. Выкарыстанне лэпбукаў на занятках дапамагае хутка і эфектыўна засвойваць новую інфармацыю і замацаваць вывучанае раней, гуляючы, у займальнай форме. Галоўная каштоўнасць лэпбука заключаецца ў тым, што ён дазваляе быць удзельнікам усяго працэсу на любым з яго этапаў [2].

Тэхналагічны прыём «Філворд» (рысунак 2)

Філворд (венгерскі красворд) – гэта галаваломка, для рашэння якой трэба знайсці словы ў квадраце, які запоўнены літарамі ў хаатычным парадку.

Правілы гульні:

У філвордзе, як і ў звычайнай крыжаванцы, апісваюцца паняцці, але не называюцца, іх і патрэбна разгадаць. Часам значэнні слоў (іх сэнсу) у філвордзе прыводзяцца ў выглядзе ілюстрацый.

Рашэнне крыжаванкі заключаецца ў наступным: патрэбна ў полі крыжаванкі, запоўненай літарамі, знайсці словы, што з’яўляюцца адказамі да прыведзеных значэнняў (апісанняў). Усе літары знойдзенага слова неабходна выкрасліць.

Выкарыстанне філвордаў на занятках дапамагае істотна абагаціць і актывізаваць слоўніковы запас навучэнцаў. Пры выкананні заданняў узмацняецца ўвага да кожнага слова, яго сэнсу, напісання. Філворды істотна палягчаюць запамінанне новых тэрмінаў і паняццяў.



Рысунак 2 – Фотаздымак філворда па тэме «Марфалогія»

«Свая гульня»

«Свая гульня» – інтэлектуальная віктарына, якая суправаджаецца дэманстрацыяй прэзентацыі, створанай ў прыкладнай праграме MS Power Point.

Правілы гульні:

Навучальная група дзеліцца на 4–5 каманд па 5 чалавек. Pole для гульні – слайд, на якім прадстаўлены катэгорыі (раздзелы), пытанні і заданні рознага ўзроўню складанасці. Кожнае пытанне мае свой кошт ў балах, на абмеркаванне пытання даецца 30 секунд, за выключэннем раўнда «Бліц-турнір». На сталах знаходзяцца сігнальныя карткі, як толькі каманда гатова даць адказ, падымаецца картка. Пры правільным адказе кошт пытання залічваецца ў скарбонку каманды, пры няправільным адказе – балы не залічваюцца. Пераможцам лічыцца каманда, якая набрала большую колькасць балаў.

Гульня спрыяе развіццю лагічнага мыслення і вуснай мовы навучэнцаў, дазваляе выходзіць цікавасць да беларускай мовы як да вучэбнага прадмета. Выкарыстанне «Сваёй гульні» на занятках дапамагае замацаваць вывучаную тэму ў цікавай для навучэнцаў форме.

Гульня «Чароўны куфар» (рысунак 3)

Спачатку выцягваецца скрутак паперы з першай скрынкі. У ім даецца апісанне героя з вядомага твора. Навучэнец павінен зразумець, пра каго ідзе гаворка, і ў другой скрынцы знайсці фотакартку гэтага героя. На адваротным баку фотакарткі напісана назва твора і яго аўтар. Неабходна зрабіць усё як мага хутчэй.

Гульня спрыяе замацаванню вывучанага матэрыялу, развіццю лагічнага мыслення і вуснай мовы навучэнцаў, уменню адстойваць сваю думку. Таксама гульня выходзіць цікавасць да беларускай літаратуры як да прадмета.

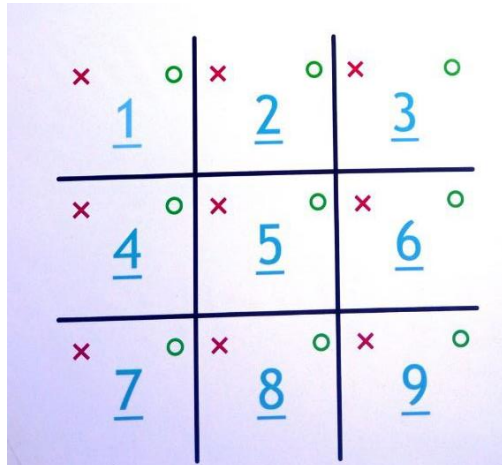


Рысунак 3 – Фотаздымак гульні «Чароўны куфар»

Гульня «Крыжыкі-нулікі» (рысунак 4)

Правілы гульні:

Навучэнцам на індывідуальных картках даюцца сцверджанні. Чытаючы сцверджанні, неабходна выразіць сваю згоду ці нязгоду з дапамогай значкоў: х – азначае згоду, о – нязгоду. Сваё меркаванне ўдзельнікі запісваюць у загадзя падрыхтаваную сетку, дзе кожная клетка пэўным чынам пранумаравана.



Рысунак 4 – Фотаздымак схемы гульні «Крыжыкі-нулікі»

Прачытаўшы першае сцверджанне, кожны ставіць значок ў першую клетку, прачытаўшы другое – у другую і г. д. Такім чынам запаўняюцца ўсе клеткі. Затым выкладчык задае пытанне ўдзельнікам гульні: «Хто перамог: крыжыкі ці нулікі?» Пры адказе на гэта пытанне, як правіла, адзінага меркавання няма. Так выглядае першы этап. Каб наглядна адлюстравалі меркаванне ўдзельнікаў аб сцверджаннях, на дошцы адзначаюць вынікі пасля галасавання. Калі колькасць крыжыкаў пераважае, то ў клетку з адпаведным нумарам на дошцы запісваецца Хо, калі пераважае колькасць нулікаў, то Ох, пры роўнасці меркаванняў абодва значкі аднолькавыя, калі меркаванне супала, то ставіцца адзін значок.

На наступным этапе выкарыстоўваецца тэкст падручніка. Калі аб’ём тэксту вялікі, то ён падзяляецца на некалькі ўрыўкаў, якія размяркоўваюцца па групам. Пры наяўнасці невялікага тэксту, яго чытаюць усе групы. Чытаючы тэкст, навучэнцы робяць заўвагі (паметкі): падкрэсліваюць тыя фразы і сказы, дзе змяшчаецца інфармацыя, якая пацвярджае ці асправажняе сцверджанне; на палях ставіцца нумар гэтага сцверджання. У ходзе працы могуць уносіцца змены ў сетку. Спачатку кожны навучэнец працуе індывідуальна, затым усе дзеляцца сваімі меркаваннямі ў групе і прыходзяць да адзінай высновы.

Пасля заканчэння групавой працы навучэнцы расказваюць аб тым, якія значкі павінны стаяць у кожнай клетцы, пацвярджаючы свае меркаванні аргументамі з тэксту. Апытанне можа праходзіць па нумары сцверджання ці па нумары ўрыўка з тэксту. Па меры адказаў у сетку на дошцы ўносяцца неабходныя выпраўленні. Затым падводзіцца вынік: яшчэ раз называюцца значкі, якія стаяць у сетцы, і аб’яўляецца пераможца.

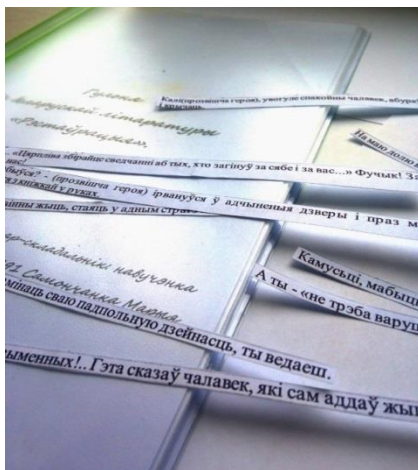
Гульня «крыжыкі-нулікі» спрыяе фарміраванню ўмення аргументаваць адказ, знаходзіць патрэбную інфармацыю ў тэксце, выказваць сваё меркаванне і слухаць іншых, быць уважлівым і абагульняць інфармацыю.

«Рэстаўрацыя» (рысунак 5)

Рэстаўрацыя – гэта гульня, сутнасць якой заключаецца ў аднаўленні мастацкага ўрыўка праз суадносіны яго з выявай аўтара і назвай твора.

Правілы гульні:

Для гульні выкарыстоўваюцца ўрыўкі з вядомых твораў беларускіх паэтаў і празаікаў, якія вывучаюцца ў рамках школьнай праграмы. Кожны прапанаваны мастацкі ўрывак разбіваецца на сказы (10–12 сказаў), якія трэба сабраць ў звязны тэкст. Пасля гэтага ўдзельнік павінен суаднесці сабраны ўрывак з яго аўтарам і назвай твора (выдаюцца дадатковыя карткі з выявай аўтара і назвай твора). Кожны папярэдне падзелены ўрывак складаецца ў асобны канверт. Гульня суправаджаецца прэзентацыяй. Перамагае той, хто хутка і правільна выканае пастаўленыя ў пачатку гульні задачы.



Рысунак 5 – Фотаздымак гульні «Рэстаўрацыя»

Гульня спрыяе паўтарэнню і замацаванню вывучанага матэрыялу, развіццю лагічнага мыслення, памяці, вуснай мовы навучэнцаў [3].

Вынік. Інтэрактыўныя заданні ў форме гульні ўзмацняюць матывацыю навучання і жаданне ісці на заняткі. Высокі ўзровень актыўнасці навучэнцаў дасягаецца амаль заўсёды добраахотна, без прымушэння і дастаткова хутка.

Выкарыстанне розных тыпаў гульняў робіць навучальны працэс разнастайным, выклікае станоўчыя эмоцыі.

Гэтыя гульні цікавыя як удзельнікам, так і іх стваральнікам. Яны вывучаюць самастойна або разам з групай тэму, уносяць свае ідэі, уключаюць крэатыў і творчасць і выступаюць ў якасці вядучых на вучэбных занятках. Правядзенне такіх заняткаў стымулюе паз-

навальную актыўнасць навучэнцаў, спрыяе больш асэнсаванаму засваенню імі новых ведаў, развівае іх камунікатыўныя здольнасці. Інтэрактыўныя гульні выхоўваюць цікавасць да беларускай мовы і літаратуры як да навучальных дысцыплін і не толькі палягчаюць засваенне вучэбнага матэрыялу, але і ствараюць эфектыўную зваротную сувязь з выкладчыкам, неабходную для таго, каб навучэнцы маглі самастойна паўтарыць вывучаны матэрыял і больш поўна яго засвоіць, а таксама ацаніць узровень сваіх ведаў па адпаведнай тэме.

Спіс літаратуры

1. Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Харитонова О.В., Багаутдинова А.Ш., Джавлах Е.С. Интерактивные технологии в образовательном процессе Университета ИТМО. Учебно-методическое пособие. - СПб.: Университет ИТМО, 2017. - 100 с.
2. Наука аб элементах: што такое лэпбукі? - Оклахома, 2008 - Режим доступа: <https://elementalscience.com/blogs/news/what-are-lapbooks.html> - Дата доступа: 14 снежня 2019 г.
3. Методическая копилка. – Старые Дороги, 2017 г. - Режим доступа: [https://pastovichi.starje-dorogi.html](https://pastovichi.starye-dorogi.html) - Дата доступа: 18 сентября 2018 г.

UDC 009

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AS A NEW CURRENT IN THE PROCESS OF STUDYING THE BELARUSIAN LANGUAGE AND BELARUSIAN LITERATURE

Novikava A.G.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
ate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

affili-

Blinova A.M. - teacher of the highest qualification category in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. Exploring interactive technologies to make learning more efficient; development of critical thinking, memory, logic, creative thinking, teamwork.

Key words: interactivity, development, educational process, Belarusian language and literature

ХОЛОКОСТ В БЕЛАРУСИ ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Новикова А.Г.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Савченко О.С. - преподаватель высшей категории социально-гуманитарных дисциплин

Аннотация. Изучение такого явления, как «холокост», проблемы еврейского населения на территории Беларуси и оккупационный режим, деятельность праведников народов мира.

Ключевые слова: холокост, немцы, Беларусь, Великая Отечественная война

*«Хто не памятае мінулага, хто забывае мінулае –
асуджаны зноў перажыць яго. Безліч разоў»*

Уладзімер Караткевіч

Введение. Во время Второй мировой войны германские нацисты и их союзники убили в мире около шести миллионов евреев. Эту методичную, бюрократическую, организованную на государственном уровне операцию по преследованию и истреблению называют Холокостом. Слово "холокост" – греческого происхождения, оно означает "жертва всесожжения".

Для обозначения политики германских нацистов по планомерному уничтожению еврейского этноса евреями на иврите и реже на некоторых других языках употребляется термин Шоа́ (ивр. תְּשׁוּבָה – бедствие, катастрофа); термин, наряду с термином «Катастрофа», заменяет собой менее корректный термин «Холокост». На идиш, однако, в данном значении используется другой термин – дритер хурбн (идиш דריטער חורבן – третье разрушение, специфически катастрофические события в истории еврейского народа, начиная с разрушения Первого и Второго Иерусалимских храмов) [1].

Основная часть. Нацисты, пришедшие к власти в Германии в январе 1933 и утверждавшие, что немцы – "высшая раса", считали евреев "низшей" расой, представляющей угрозу так называемому Германскому расовому обществу. Немцы опирались на расовую теорию Гюнтера, согласно которой способности к развитию человека, уровню его трудовой деятельности и т. п. определялись его расой. И на самом вершине этой иерархии стояли нордические расы.

Начало преследованиям положил бойкот евреев с 1 апреля 1933 года и последующая волна расовых законов, нацеленных на евреев, работавших в государственных учреждениях или по определённым профессиям. «Нюрнбергский закон» от 15 сентября 1935 года положил конец равноправию евреев в Германии и определял еврейство в расовых терминах.

Одним из исполнителей расовых законов является Отто Адольф Эйхман - немецкий оберштурмбаннфюрер СС, с декабря 1939 года начальник отдела IV D 4, затем IV B 4 («отдел Эйхмана» или «еврейский отдел») Главного управления имперской безопасности, непосредственно отвечавшего за преследование, изгнание и депортацию евреев и тем самым за «окончательное решение еврейского вопроса», следствием чего стала гибель до 6 млн человек [2].

Для евреев, проживающих в БССР, все началось с 22 июня 1941 года, когда фашистская Германия объявила войну СССР, нарушив тем самым пакт Молотова–Риббентроппа. Все население было подвержено огромной опасности, особенно советские граждане еврейского происхождения.

Положение евреев на оккупированной территории. К началу ВОВ на территории Беларуси проживало 940 тысяч евреев.

До принятия решения о полном физическом уничтожении евреев немцы применяли следующую схему «решения еврейского вопроса»: концентрация еврейского населения в крупных городских районах – гетто; отделение их от нееврейского населения – сегрегация; полное вытеснение евреев из всех сфер общественной жизни; конфискация их имущества, вытеснение евреев из всех сфер экономической жизни и разорение; доведение евреев до состояния, когда рабский физический труд станет единственной возможностью для выживания.

Но как бы быстро немцы не хотели истребить всех евреев, все же их было огромное количество, поэтому евреев сначала регистрировали, затем изолировали от местного населения, грабили и эксплуатировали в интересах оккупантов, а только после этого уничтожали.

Формально «очисткой» оккупированных территорий от евреев занималось германское Министерство восточных территорий, которым руководил видный теоретик нацизма – Альфред Розенберг (который был родом из России). Первоначальный план предусматривал переселение евреев за Урал, вне пределов Европы. Однако из-за провала блицкрига этот план потерял актуальность и ведущая роль по приведению в жизнь «окончательного решения еврейского вопроса» перешла к главе СС Генриху Гиммлеру. Первоначально Гиммлер планировал провести основную часть уничтожения евреев силами специальных команд – анзацгрупп. Однако их сил оказалось недостаточно и были созданы многочисленные отряды из местных жителей, подвергшимся идеям нацизма. Именно эти отряды коллаборантов и выполнили основную часть массовых расстрелов осенью 1941 года. В результате до конца 1941 года к востоку от линии Молотова – Риббентропа было расстреляно около миллиона евреев.

Все евреи должны были регистрироваться в местных органах регистрации. Они получали специальные отличительные знаки. Обычно это были нарукавные белые повязки, на которых была изображена желтая шестиконечная звезда. Основной инфраструктурой изоляции евреев были гетто, концентрационные лагеря и лагеря смерти.

Евреям запрещалось менять место жительства, пользоваться тротуарами, посещать театры, кино, библиотеки и музеи, а также торговать и даже общаться с местным населением. Пойманных за пределами гетто без специального разрешения евреев, как правило, расстреливали на месте.

Гетто. 19 июля 1941 г. в г. Минске появился еврейский район, где проживали исключительно евреи. Разрешалось взять с собой домашнее имущество. Присвоение чужого имущества каралось смертной казнью. После завершения процесса переселения весь квартал, отведенный для жительства евреям, подлежал изоляции от остальной части путем возведения стены из сухой кладки. Сооружение этих стен осуществлялось самими жителями еврейского жилого квартала с применением камня и кирпича разрушенных зданий. Евреям, включенным в трудовые колонны, категорически запрещалось пребывание за пределами отведенного им жилого района. Неподчинение этому приказу каралось смертью. Также евреям разрешалось входить в еврейский жилой район и выходить из него лишь через два прохода, находящихся на улице Опанского и Островского. Право входа в еврейский район имели только евреи и военнослужащие немецких воинских частей, а также работники Минской городской управы, посещающие еврейский жилой район по служебным делам. Для осуществления мероприятий, связанных с переселением евреев, на еврейский совет налагался принудительный заем в сумме 30 тыс. червонцев. Порядок в еврейском жилом районе поддерживался еврейской службой охраны порядка. За осуществление приказа о переселении евреев полностью отвечал еврейский совет г. Минска [3].

В течение пяти дней около 80 тысяч евреев Минска и его окрестностей были сконцентрированы в этом гетто. Условия были нечеловеческими. Немцы и полиция безнаказанно грабили и убивали обитателей гетто, насиловали девушек и затем убивали их. Представителем немецкого командования в гетто с неограниченными правами был назначен патологический садист Городецкий – наполовину немец, бывший житель Ленинграда. Помощником Городецкого и непосредственным организатором массовых убийств были немецкие офицеры Готенбах, а после него – Ридер, оба – садисты, любившие лично убивать и мучить узников и создававшие для них невыносимые условия жизни. В августе 1941 года было создано гетто в Белостоке (50 тысяч человек) и в Гродно (25 тысяч человек).

Всего в Белоруссии было создано, по разным данным, от 111 до более чем 200, а по данным доктора исторических наук Эммануила Иоффе – 299 гетто в 277 населённых пунктах на довоенной территории БССР, из которых на современной территории Белоруссии – 238 гетто в 216 населённых пунктах. Сложность учёта состоит в том, что многие гетто существовали очень непродолжительное время, некоторые – буквально несколько дней до полного уничтожения их населения или вывоза в лагеря смерти. Например, гетто в посёлке Калинковичи Гомельской области было создано и полностью уничтожено за 3 дня, с 20 по 22 сентября 1941 года [4]. Что касается условий в гетто: они были направлены на ухудшение жизни евреев еще до их транспортировки в лагеря смерти. Как правило, в одной комнате проживало несколько семей, на человека приходилось менее одного квадратного метра жилой площади. Спали на полу. Из-за скученности, отсутствия бань и недостатка воды, была полнейшая антисанитария. Эпидемии тифа и дизентерии были отмечены в Слониме, Новогрудке, Бресте, Белостоке, Гродно, Пружанах и других населённых пунктах. Электроэнергией пользоваться запрещалось. Питание узников гетто в основном обеспечивалось за счёт обмена ими с нееврейским населением вещей на продукты. При этом, если полиция замечала такие контакты, то виновных расстреливали на месте. Работающие получали 100–200 граммов хлеба в день и несколько ложек супа, неработающие чаще всего не получали ничего. Смерть от голода и болезней была самым обычным явлением. В минском гетто из помещения юденрата, куда узники обращались за помощью, ежедневно выносили по 6–7 трупов умерших от голода. Также производилась политика контрибуций, т.е. у евреев взыскивали золото, серебро, картины и другие произведения искусства. Юденраты или еврейские комитеты, создавались немецкими оккупационными властями как органы самоуправления еврейских гетто. Еврейская коллаборация, в отличие от белорусской, никогда не имела под собой идеологической основы. Кроме того, юденраты, в отличие от других местных коллаборационистских органов, часто формировались в принудительном порядке.

Концентрационные лагеря и лагеря смерти. На оккупированной фашистами территории Беларуси было создано более 260 лагерей смерти и мест массового уничтожения людей. Огромные массы населения стали узниками фашистских концлагерей. На оккупированной фашистами территории Беларуси было создано более 260 лагерей смерти и мест массового уничтожения людей. Условно все нацистские лагеря для гражданского населения, существовавшие в годы оккупации на территории Беларуси, можно разделить на три большие группы:

1. Лагеря уничтожения

К этому типу относился самый крупный лагерь на оккупированной территории Советского Союза, созданный в окрестностях Минска, в районе деревни Малый Тростенец в конце 1941 г. и существовавший до последних дней оккупации. Лагерь уничтожения Тростенец полностью соответствовал своему назначению. Узники здесь практически не жили, за исключением небольших групп заключённых, которые владели рабочими профессиями и использовались некоторое время на работах в мастерских и подсобном хозяйстве. Абсолютное большинство попавших в этот лагерь людей уничтожалось сразу. Происходило это посредством массовых расстрелов в урочище Благовщина в 1,5 км от деревни Малый Тростенец, а также с использованием машин-«душегубок» и последующим сжиганием в кремационной яме-печи в урочище Шашковка. К этому же типу лагерей относились также: Бронная Гора на линии Барановичи – Брест, д. Орехи Оршанского района, д. Озаричи Калинковического района и многие другие.

2. Трудовые или рабочие лагеря

Это самая большая группа лагерей, существовавших на территории оккупированной Беларуси. Назначение их заключалось в использовании гражданского населения в качестве бесплатной рабочей силы для нужд Германии и ее армии. Во всех без исключения трудовых лагерях люди работали без выходных дней по 12–14 часов в сутки. Нормы выработки были очень высокими, а питание нерегулярным и крайне скудным. Люди попросту голодали. Почти во всех лагерях узники получали один раз в день от 0,5 до 1 л баланды, от 100 до 400 г хлеба, иногда мясо павших лошадей. От такого питания и интенсивного труда у людей быст-

ро иссякали силы, они болели, умирали. Однако гитлеровцев это мало заботило. На смену погибшим привозили новых рабов, в том числе и детей, которые тоже использовались как рабочая сила.

3. Сборно-пересыльные лагеря

Гитлеровцам нужна была рабочая сила не только на оккупированных территориях СССР, но и в самой Германии, и в захваченных ею государствах Европы. С этой целью уже осенью 1941 г. в Беларуси фашисты начали вербовать молодежь на работы в Германию. Так как желающих ехать добровольно было недостаточно, то оккупанты стали насильно угонять население в рабство. Для этого и создавали лагеря сборно-пересыльного типа [5].

Уничтожение. 24 ноября 1941 года военный комендант Белоруссии генерал-майор Густав фон Бехтольсхайм подписал приказ, согласно которому евреи должны «исчезнуть с лица земли». Кроме евреев, согласно приказу Бехтольсхайма, уничтожению подлежали также цыгане. После изоляции евреев в гетто проводились массовые облавы с последующим вывозом всех задержанных на расстрел. В первую очередь уничтожались нетрудоспособные узники — дети, пожилые люди, инвалиды и больные. При проведении массовых акций уничтожения использовались следующие способы:

- доставка к заранее вырытым ямам или оврагам, где производились расстрелы;
- умерщвление газом (Циклон Б – на основе синильной кислоты) в специально оборудованных автомобилях («душегубках»);
- сожжение людей в их собственных домах и отдельно стоящих зданиях;
- утопление в реках, протекающих вблизи населённых пунктов;
- умерщвление током высокого напряжения после размещения людей на металлических платформах.

Большая часть жертв – свыше 550 тысяч человек – была убита с февраля 1942 года до осени 1943 года, в период, когда нацисты массово уничтожали гетто в Центральной и Западной Беларуси.

Праведники народов мира. Людей, спасавших лиц еврейского происхождения во время Второй мировой войны, называют праведниками народов мира. По данным «Яд ва-Шем» в Беларуси это звание было присвоено 676 лицам, во всём мире насчитывается 27,921 праведник мира. Каждый из этих людей рисковал своей жизнью и жизнью своей семьи для того, чтобы спасти жизнь лицам еврейского происхождения. Случай наиболее массового спасения белорусских евреев – подвиг партизана Николая Киселёва, который спас 218 евреев, жителей деревни Долгиново, выведя их через линию фронта за 1500 километров. Этот поступок получил известность только в 2005 году. Не менее 60 евреев спас смотритель католического кладбища в Барановичах Эдуард Чаща. Многие из тех, кто помогал евреям, были убиты нацистами. Так, 30 июля 1943 года во время операции «Герман» по блокаде партизан в Налибокской пуще за укрывательство бежавших из Минского гетто 30 евреев немцы сожгли деревню Скирмонтово вместе с её жителями. Поиск информации о праведниках и присвоение им почётных званий продолжается до сегодняшнего дня.

Заключение. Белорусские ученые говорят о том, что в Беларуси в современных границах за годы войны было уничтожено 715 тыс. евреев [6]. Память – есть самое главное. В Минске есть уникальный монумент «Яма», посвященный жертвам Холокоста. Первый обелиск мемориала появился еще в 1947 году. Сегодня рядом с ним устроена аллея Праведников с высаженными деревьями в честь жителей Беларуси, которые укрывали евреев от неминуемой смерти, рискуя своей жизнью и жизнью своих близких. Тема Холокоста, как показало наше исследование, является очень тяжелой и, не до конца освещенной в широких кругах. Конечно, нельзя все время жить прошлым, однако забывать о нем нельзя.

Список литературы

1. Энциклопедия холокоста [электронный ресурс]. Дата доступа: 13.03.2022. Режим доступа: <https://encyclopedia.ushmm.org.html>
2. The Nizkor Project. Дата доступа: от 14 февраля 2012. Режим доступа: <https://www.nizkor.org.html>
3. Преступления немецко-фашистских оккупантов в Белоруссии. 1941-1944. – Мн.: Беларусь, 1965. С.24-26
4. Смилевичкий Л. Л. Гетто в Гомельской области: общее и особенное, 1941-1942 гг. // Сост. Басин Я. З. Актуальные вопросы изучения Холокоста на территории Беларуси в годы немецко-фашистской оккупации: Сборник научных работ. — Мн.: Ковчег, 2006. — Вып. 2.

5. «Тайна фашистских концлагерей». Леонид Аникеев – М.: Филиал ФГУП «Военное издательство» МО РФ, 2005. – 352 с.
6. Департамент по архивам и делопроизводству Министерства юстиции Республики Беларусь [электронный ресурс] – Минск, 2006 г. - Режим доступа: <https://archives.gov.by.html> Дата доступа: 27.03.2022

UDC 93/94

THE HOLOCAUST IN BELARUS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

Novikova A.G.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics affiliate Minsk
radioengineering college, Minsk, Republic of Belarus*

Savchenko O.S. – teacher of the highest category of disciplines of the social and humanitarian cycle

Annotation. The study of such a phenomenon as the “Holocaust”, the problems of the Jewish population on the territory of Belarus and the occupation regime, the activities of the Righteous Among the Nations

Keywords: holocaust, Germans, Belarus, Great Patriotic war

УДК 342.734

ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ЭВТАНАЗИИ

Синевиц Н.Е., Гаравская А.Д.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Масол О.П. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. В статье анализируется проблематика эвтаназия, история её возникновения, правовое регулирование в Республике Беларусь и других государствах.

Ключевые слова: эвтаназия, самоубийство, ответственность, личное право.

Введение. Слово «эвтаназия» в переводе с греческого означает легкую и безболезненную смерть.

Данный термин введен в науку английским учёным Фрэнсисом Бэконом, суть которого в том, что долг врача состоит не только в восстановлении здоровья больного, но им в том, чтобы облегчать его страдание и мучение, причиняемое болезнями... даже и в том случае, когда уже нет никакой надежды на спасение и можно лишь сделать саму смерть более легкой и спокойной, потому что это эвтаназия уже сама по себе является немалым счастьем.

В настоящее время (согласно Новой философской энциклопедии) термин “эвтаназия” рассматривается как ускорение смерти тех, кто испытывает тяжелые страдания; прекращение жизни “лишних” людей; забота об умирающих; предоставление человеку возможности умереть.

Следует отметить, что многие древнегреческие философы, в частности Платон, Сократ оправдывали умерщвление больных людей, развивали в качестве морального долга идею о необходимости покончить с собой человеку, который стал обузой для общества.

С принятием христианства, которое выступало против самоубийства и признавало жизнь человека божьим даром, подход к эвтаназии начинает меняться. Так, Августин активно осуждал самоубийство как проявление трусости и слабости.

Позиция осуждения самоубийства и эвтаназии никем не оспаривалась вплоть до эпохи Просвещения, когда некоторые медики, основываясь на идее Ф. Бэкона, стали говорить о необходимости облегчать жизнь умирающих. В конце XIX в. идеи эвтаназии вновь получили распространение. В 1930-е эвтаназия массово применялась в нацистской Германии в отношении людей, признанных экономическим бременем для государства. В 1939 г. Гитлер издал указ о регистрации детей, страдающих монголоидностью, гидроцефалией, параличом и уродствами (5 тыс. из них были подвергнуты эвтаназии). В дальнейшем, по другому указу, принудительной эвтаназии были подвергнуты десятки тысяч людей с умственными расстройствами. (По данным Филиппы Фут в Германии было умерщвлено около 275 тыс. лиц с помощью эвтаназии).[2]

После этого тема эвтаназии долгое время находилась под запретом. Однако развитие новых биомедицинских технологий (прежде всего жизнеподдерживающего лечения) наряду с утверждением в медицинской практике ценности автономного права выбора привело к тому, что эвтаназия во многих странах начала обсуждаться. При этом эвтаназия понимается как ускорение смерти тяжело и неизлечимо больного, осуществляемое по его воле или по воле уполномоченных им близких.

Основная часть. В конце XX в. отношение к эвтаназии меняется в сторону ее признания на законодательном уровне в ряде государств. Первыми легализовали эвтаназию как добровольную смерть Нидерланды: Верховный Суд королевства в 1984 г. признал добровольную эвтаназию допустимой. В 2002 г. эвтаназия была узаконена в Бельгии. В США закон, разрешающий оказание медицинской помощи в осуществлении самоубийства больным в терминальной стадии, был принят (с рядом ограничений) в ноябре 1994 г. в штате Орегон, а в ноябре 2008 г. – в штате Вашингтон. Но вот в марте 2012 г. губернатор штата Джорджия

Натан Дил подписал законопроект, запрещающий эвтаназию. В Люксембурге также разрешено помогать безнадежно больным людям уходить из жизни. В 2003 г. посредством эвтаназии расстались с жизнью 200 смертельно больных пациентов, а в 2004 г. – 360 человек. В 2020 г. Федеральный конституционный суд ФРГ разрешил содействие эвтаназии, несколько раньше, в 2016 г, в Канаде одобрили эту практику.

Общественно-политическая деятельность, направленная на убеждение общественного мнения в допустимости эвтаназии, проводится во многих странах. Сторонники эвтаназии аргументируют свою позицию соображениями гуманности, противники же считают ее легализацией содействия в самоубийстве. Например, в Австралии, распространение идей эвтаназии влечет уголовное наказание по статьям «доведение до самоубийства», «содействие в самоубийстве» и др.

Исследователь В.И. Крусс, обоснованно полагает, что приобщение к западным традициям права в других государствах должно осуществляться с учетом предшествующего духовно-культурного развития общества [2].

Хотелось бы отметить, что в законодательстве зарубежных стран по-разному решается вопрос об ответственности за эвтаназию. В одних странах такие действия квалифицируются как самостоятельное преступное деяние, в других – как умышленное убийство. В Азербайджане, например, эвтаназия – это отдельное преступление, которое наказывается исправительными работами на срок до двух лет либо лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенную должность или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового. В России в соответствии с ч. 1 ст. 105 Уголовного кодекса Российской Федерации эвтаназия квалифицируется как умышленное убийство. При этом мотив сострадания может быть учтён при назначении наказания, как смягчающее вину обстоятельство [2].

В Законе Республики Беларусь «О здравоохранении» также затрагиваются вопросы эвтаназии. Так, в ст. 31 этого Закона, наряду с определением эвтаназии как удовлетворения просьбы пациента о прекращении жизнедеятельности его организма и наступлении смерти посредством каких-либо действий (бездействия) с целью избавления от мучительных страданий, вызванных неизлечимым заболеванием, прямо указано, что на территории Республики Беларусь осуществление эвтаназии, в том числе с помощью медицинских (фармацевтических) работников, запрещено. Лицо, сознательно побудившее другое лицо к эвтаназии и (или) осуществившее эвтаназию, несет ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь. [3]

Исходя из анализа приведенной законодательной нормы, можно сделать вывод о том, что эвтаназия как прекращение жизни пациента на территории Республики Беларусь запрещена. В случае её применения наступает ответственность за умышленное убийство, предусмотренное ч. 1 ст. 139 Уголовного кодекса.

В теории достаточно активно обсуждается пассивная эвтаназия – это отказ от жизнеподдерживающего лечения, когда оно либо прекращается, либо вообще не начинается. Пассивная эвтаназия (например, выписка из больницы безнадежно больного пациента) довольно часто встречается в медицинской практике. С моральной точки зрения существует важное различие между ситуацией, когда принимается решение не начинать лечение, и ситуацией, когда прекращается уже начатое лечение. Моральная ответственность врача во втором случае будет более существенной. Однако, если врач будет опасаться начать жизнеподдерживающее лечение, чтобы не попасть в ситуацию, когда его придется прекращать, то это может оказаться еще большим злом для пациента, которого такое лечение могло бы спасти.

В ст. 20 Закона «О здравоохранении» содержится общая формулировка: пациентам, находящимся в критическом для жизни состоянии, медицинская помощь оказывается в объеме лечебно-диагностических возможностей организации здравоохранения с проведением необходимых организационных и консультативных мероприятий. [3]

Полагаем, оснований упрекать законодателя в таком подходе не имеется, поскольку, действительно, могут возникать такие ситуации, когда современная медицина бессильна в оказании помощи. Если же было начато оказание медицинской помощи, то, как предусмотрено в ст.

21 Закона о здравоохранении, проведение реанимационных мероприятий пациента, а также мероприятий по поддержанию жизни пациента прекращается после констатации его смерти, порядок которой определяется Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

По мнению некоторых российских учёных, конституционное право на жизнь логически означает юридическое закрепление права человека на смерть, которое относится к числу личных прав человека [1]. И реализация этого права должна осуществляться им индивидуально и самостоятельно, независимо от воли других лиц. Вопрос жизни и смерти юридически должен решаться человеком самостоятельно. Исключение составляет смертная казнь. Во всех остальных случаях вмешательство других лиц в самостоятельное решение человеком вопроса жизни и смерти следовало бы признать юридически недопустимым.

Ю. А. Дмитриева и Е. В. Шленева отстаивают позицию, согласно которой право на жизнь предполагает и право на самоубийство. [2]

Полагаем, что такая трактовка права на жизнь, которая по существу поощряет право на самоубийство, всё же уязвима. Конечно, замалчивать данную тему не следует, проблема самоубийств актуальна как для нашей республики, так и для других государств. Вместе с тем необходимо учитывать и религиозный аспект эвтаназии. Христианство исходит из того, что жизнь дарована человеку и прекращать её насильственно греховно.

Заключение. Возвращаясь к проблеме эвтаназии, отметим, что ее сторонники обращают внимание на необходимость распространения эвтаназии на пациентов, биологическая смерть которых неминуема и которые испытывают тяжелые физические страдания. А вот отказ человеку в эвтаназии следует рассматривать как применение к человеку пыток, насилия, жестокости.

Эвтаназию следует отличить от суицида, который реализуется непосредственно самим человеком, посчитавшим необходимым прекратить свою жизнь, причем не всегда это обусловлено каким-либо непреодолимыми страданиями.

Таким образом, вопрос о легализации эвтаназии в Республике Беларусь остается по-прежнему открытым. Он сложный, так как совмещает две области научных знаний: медицину и право. В настоящее время приводятся аргументы как в пользу, так и против законодательного оформления эвтаназии в отдельный закон. Однозначная позиция по внедрению практики эвтаназии в медицину также отсутствует. Из работ белорусских авторов на эту тему можно указать исследование С.М. Сивца [2]. В российской юридической науке данный вопрос исследован в большей степени, но всё же по нему продолжает идти научная дискуссия.

Список литературы

1. Василевич, Д. Г. Конституционные основы реализации соматических (личностных) прав: теория и практика: монография / Д. Г. Василевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2018. – 320 с.
2. Медицинское право : учебное пособие / С. В. Агиевец [и др.] ; под ред. С.В. Агиевец, Г.А. Василевича. – Минск : РИВШ, 2020. – 320с.
3. О здравоохранении [Электронный ресурс]: Закон Республики Беларусь от 18 июня 1993г. № 2435-XII: с изм. и доп.: текст по состоянию на 1 янв. 2022г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь – Минск, 2022.

UDC 342.734

LEGAL ASPECTS OF EUTHANASIA

Sinevich N.E., Garavskaya A.D.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Masol O.P. – teacher of the highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. The article analyzes the issues of euthanasia, its legal regulation in the Republic of Belarus and other countries.

Keywords: euthanasia, suicide, responsibility, personal law.

УДК

СОКРАТ – НЕВЕЖДА ИЛИ ВЕЛИКИЙ ФИЛОСОФ СВОЕГО ВРЕМЕНИ

Соболев С.В.

*Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности,
г. Уфа, Республика Башкортостан*

Научный руководитель: Беянина Р.Н., преподаватель высшей категории

Аннотация. Объектом исследования является традиционный образ философа Сократа. Темами философии были злободневные проблемы его времени, актуальные и ныне: добро, зло, любовь, счастье, честность и т.д. Обращение к Сократу во все времена было попыткой понять себя и свое время. И мы, при всем своеобразии нашей эпохи и новизне задач, не исключение.

Ключевые слова: мораль, истина, познание, этический антропологизм, майевтика.

Каменотес, болтун и реформатор мира,
Князь колдовства, изобретатель каверз, спорщик,
Заносчивый насмешник и притворщик.
(Из Диогена Лаэртского)

Введение. Сократ – великий античный мудрец, «олицетворение философии», как назвал его К. Маркс, – стоит у истоков рационалистических и просветительских традиций европейской мысли.

Слава, которой Сократ удостоился еще при жизни, легко пережила целые эпохи и, не померкнув, сквозь толщу двух с половиной тысячелетий дошла до наших дней. Сократом интересовались и увлекались во все времена. От века к веку аудитория его собеседников изменялась, но не убывала. И сегодня она, несомненно, многочисленнее, чем когда бы то ни было.

Сократ открыл мораль. Афиняне до Сократа были нравственными, а не моральными; они жили, руководствуясь обычаями и разумно приносиваясь к обстоятельствам. Сократ показал, что существует добро как таковое. Он поставил знак равенства между совершенством человека, его добродетелью и знанием.

Сократ – великий античный мудрец, основатель собственной школы, по сути своей был скептиком, но не вынуждал других принимать свою точку зрения, а особым способом, задавая вопросы, заставлял каждого человека выразить свою собственную философию. В центре внимания Сократа был человек. Но он рассматривается Сократом как нравственное существо. Поэтому философия Сократа – это этический антропологизм. Интересам Сократа были чужды как мифология, так и физика.

Основная часть. Сократовские диалоги были поиском истинного знания, и важным шагом на этом пути было осознание его отсутствия, понимание собственного незнания. Согласно легенде, Дельфийской пифией Сократ был назван «мудрейшим из всех мудрых». Видимо, это связано с его высказыванием об ограниченности человеческого знания: «Я знаю, что ничего не знаю». Пользуясь методом иронии, Сократ надевает на себя маску простака, просит обучить чему-либо или дать совет. Только таким индивидуалистическим, путем, учил он, можно прийти к пониманию справедливости, права, закона, благочестия, добра и зла. В центре сократовской мысли – тема человека, проблемы жизни и смерти, добра и зла, добродетелей и пророков, права и долга, свободы и ответственности, общества. Согласно Плутарху, Сократ рассматривал подходящим для учения любое место, поскольку весь мир является школой благодетельности.

Сократ ищет мудрость в диалогах. Мудр тот, кто знает о своём незнании! Отсюда и фраза, приписываемая Сократу: «Я знаю, что я ничего не знаю», которую Сократ именно в таком виде не говорил нигде, да и было бы удивительно, если бы сказал, ведь в ней кроется логическое противоречие, а Сократ был очень дотошен: «...а я коли уж не знаю, так и не думаю, что знаю».

При этом Сократ часто вначале прикидывался незнающим («ирония» Сократа: «я знаю только то, что я ничего не знаю»), а затем, доведя умелыми вопросами собеседника до нелепых выводов (*reductio ad absurdum*), убеждал его в том, что тот ничего не понимает, и показывал, как надо философски решить вопрос. Такой метод в необыкновенной степени возбуждал в собеседнике и слушателях интерес и активную работу мысли. Свой метод Сократ сравнивал с ремеслом своей матери и говорил, что он помогает людям рождать мысли (майевтика).

Сократ увидел, что человек внутренне «не пуст». Отсюда и знаменитое «Познай самого себя». Мудрец Сократ говорил, что глупость не в том, чтобы мало знать, а в том, чтобы не знать самого себя и думать, что знаешь то, чего ты не знаешь.

Человек для Сократа – это, прежде всего, его душа. А под «душой» Сократ понимает наш разум, способность мышления, и совесть, нравственное начало. Если сущность человека – его душа, то в особой заботе нуждается не столько его тело, сколько душа, и высшая задача воспитателя – научить людей взращиванию души. Благой и совершенной делает душу добродетель. Добродетель связана у Сократа с познанием, являющимся необходимым условием совершения хороших поступков, потому что, не понимая сути блага, не будешь знать, как действовать во имя добра.

Душа, по Сократу, госпожа тела, а также инстинктов, связанных с телом. Это господство и есть свобода, которую Сократ называет самообладанием. Человек должен добиваться власти над собой, основываясь на своих добродетелях: *«Мудрость состоит в том, чтобы победить самого себя, тогда как невежество ведет к поражению от самого себя»*.

Практическая же философия Сократа – это моральная философия, указывающая на то, как должно жить добродетельной жизнью, потому его теория познания, эпистемология, этически ориентирована. Сократ заключает, что высшая добродетель – знание, а высшее зло – невежество. Познание через понятия, согласно Сократу, доступно очень немногим – философам, мудрецам. Но даже мудрецы не могут быть мудры во всём, потому что полнотой мудрости обладают лишь боги. На самом деле, о мужи, мудрым оказывается бог, и этим изречением он желает сказать, что человеческая мудрость стоит немногого или вовсе ничего не стоит, и, кажется, при этом он не имеет в виду именно Сократа, а пользуется моим именем как примером всё равно как если бы он говорил: «Из всех вас, о люди, мудрейший тот, кто подобно Сократу, знает, что ничего-то по правде не стоит его мудрость». Сократ понимал, что абсолютным знанием обладает лишь бог, и поэтому Сократ утверждал своё полное по сравнению с ним невежество.

Сам Сократ не оставил сочинений, он не брал денег со своих учеников, не заботился о семье. Главной задачей своей жизни он считал обучение человека мышлению, умению находить в себе глубинное духовное начало. По его собственным словам, он был приставлен к афинскому народу как овод к коню, чтобы тот не забывал думать о своей душе. Придя к выводу о неправильности исследования причины бытия, как он её понимал, эмпирическим путем, Сократ перешел к философскому рассмотрению истины бытия в отвлеченных понятиях. С этой точки зрения критерием истины является соответствие того, что познается, своему понятию.

Своей трактовкой истины в понятиях Сократ перевел проблематику познания в новую плоскость, сделав предметом философского познания само знание. Все бытие, лишённое собственного разума и смысла, вытеснено из этого предмета, исключено из него. Сократовская философия имеет дело не с бытием, но со знанием о бытии. И это знание – результат познания в понятиях божественной по своему характеру причины, а вовсе не эмпирического изучения вещей и явлений бытия. Понятие в концепции Сократа – это не результат одних лишь мыслительных усилий познающего субъекта, не просто субъективный феномен человеческого мышления, но некая умопостигаемая объективность разума.

Беседы Сократа вызывали восхищение. Своих слушателей он считал – друзьями, а уже потом учениками. Благодаря своему необычайному обаянию, он имел влияние на людей разного возраста, что вызывало зависть, неприязнь и даже враждебность, его обвинили в неуважении к богам (ибо он верил в бога высшего) и в развращении молодежи, поскольку он про-

поведовал свое учение. Он был судим, но продолжал философствовать, потому что считал это миссией, которую Бог возложил на него и не мог отречься от того, что говорил или делал: "...пока есть во мне дыхание и способность, не перестану философствовать, уговаривать и убеждать всякого из вас... говоря то самое, что обыкновенно говорю: *«О лучший из мужей, гражданин города Афин... не стыдно ли тебе, что ты заботаешься о деньгах, чтобы их у тебя было как можно больше, о славе и о почестях, а о разумности, об истине и о душе своей, чтобы она была как можно лучше, не заботаешься и не помышляешь?»* Сократ предпочитает умереть, защищая свои идеи. *«Но вот уже время идти отсюда, мне – чтобы умереть, вам – чтобы жить, а кто из нас идет на лучшее, это ни для кого не ясно, кроме Бога».* Сократ выпивает чашу цикуты в окружении своих учеников, которым он говорит о единстве жизни и смерти: *«Те, кто подлинно предан философии, заняты на самом деле только одним – умиранием и смертью».*

В своих комментариях к «Кратилу» Платона, которые касаются значения имен, Прокл утверждает, что имя Сократа происходит от «soet tou kratou», что значит «освобожденный силой души, той, которая не соблазняется вещами материального мира». Сократ принципиально не записывал свои мысли, считая действительной сферой существования истинного знания и мудрости живую беседу с оппонентами, живой диалог, полемику. Вступать в диалог с Сократом означало держать «экзамен души», подвести итог жизни. По свидетельству Платона *«Всякий, кто был рядом с Сократом и вступал с ним в беседу, о чем бы ни шла речь, пропускался по виткам спирали дискурса и неизбежно оказывался вынужденным идти вперед до тех пор, пока не отдаст себе отчета в самом себе, как он жил и как живет теперь, и то, что даже мельком однажды проскальзывало, не могло укрыться от Сократа».*

Заключение. Рассмотрев деятельность Сократа, можно выяснить её историческое значение. Оно заключается в том, что Сократ способствовал распространению знаний, просвещению граждан; философ искал ответы на извечные проблемы человечества – добра и зла, любви, чести и т.д.; Сократ открыл метод майевтики, широко применяемый в современном образовании; он ввёл диалогический метод нахождения истины – путём её доказательства в свободном споре, а не декларирования, как это делал ряд прежних философов; Сократ воспитал много учеников, продолжателей своего дела (например, Платона), стоял у истоков целого ряда так называемых «сократических школ».

Сам Сократ признает, что он такой же невежда, как и все прочие люди, но он уже тем мудрее их, что сознает это самое свое невежество.

Таким образом, философия Сократа не только произвела большое впечатление на его современников и учеников, но и оказала заметное влияние на всю последующую историю философской и политической мысли.

Сократ вошёл в мировую историю как великий и очень неординарный философ, необычная личность, человек, в жизни которого философские идеи стали его жизненной позицией. Сократ по праву считается идеалом мудрого человека, хотя сам он утверждал, что подлинная мудрость сознаёт, что она ничего не стоит!

Список литературы

1. Алексеев А. С. *Всемирные хроники. От первых фараонов до Конфуция и Сократа.* – М.: Вузовская книга, 2005. – 548 с.
2. Горбачев В.Г. *Основы философии.* – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2002. – 352 с.
3. Гросс Рональд. *Путь Сократа.* – М.: Попурри, 2004. – 267 с.
4. Кожевникова Е.Д., Козлова В.Б., Медушевская Н.Ф. *Философия: Учеб. пособие* – М.: РИО СГА, 2006. – 214 с.
5. Митрошенкова О.А. *Философия: Учеб. пособие* – М.: Гардарики, 2002. – 655 с.
6. Пол Стретерн. *Сократ за 90 минут.* – М.: Астрель, 2003. – 176 с.

UDC

SOCRATES – AN IGNORANT OR THE GREAT PHILOSOPHER OF HIS TIME

Sobolev S.V.

*Ufa College of Radio Electronics, Telecommunications and Security,
Ufa, Republic of Bashkortostan*

Scientific adviser: Belyanina R.N., teacher of the highest category

Abstract. The object of the study is the traditional image of the philosopher Socrates. The topics of philosophy were the topical problems of his time, which are still relevant today: good, evil, love, happiness, honesty, etc. The appeal to Socrates at all times was an attempt to understand oneself and one's time. And we, with all the originality of our era and the novelty of tasks, are no exception.

Keywords. morality, truth, knowledge, ethical anthropologism, maieutics.

МОЯ ПРАБАБУШКА ЛАШКОВА АЛЕКСАНДРА ФИЛИППОВНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Сологуб В.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Курсевич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла

Аннотация. В работе показана судьба моей прабабушки Лашковой Александры Филипповны, как остарбайтера, привлеченной в качестве рабочей силы в годы Великой Отечественной войны.

Ключевые слова: остарбайтеры, Великая Отечественная война

Введение. Третий рейх столкнулся с дефицитом рабочей силы уже в 1941 году. Для предотвращения дефицита 31 октября 1941 года, Гитлер принял решение ввезти в Германию людей с оккупированных территорий и использовать их для нужд военной промышленности и сельского хозяйства. Именно эти работники со временем и получили название «остарбайтеры». Моя прабабушка была одной из них.

Основная часть. Моя прабабушка Лашкова Александра Филипповна родилась в России в Калининской области Ашеского района деревне Шитиня. Но прожила она там недолго: со временем её семье пришлось переехать в Калининскую область, Олененский район, деревню Оленина, где они и остались жить последующее время. Детство ее было не из легких. Родители умерли рано, и старшая сестра Лашкова Мария Филипповна как могла заботилась о младшей (рисунок 1). Обучалась прабабушка в Олененской школе.



Рисунок 1 – Моя прабабушка
Лашкова Александра Филипповна
с сестрой Марией,
фотография 1946 г.

В 1941 году немецкое командование планировало создать новый «котёл» силами 9-й армии и 3-й танковой группы на северном фланге группы армий «Центр» и освободить дорогу на Москву с северо-запада. Немцы собирались с ходу взять Калинин. Их путь проходил через Олененский район, где и проживала моя прабабушка. С октября 1941 года по 4 марта 1943 года район был оккупирован немецко-фашистскими войсками. Более 2 тысяч человек погибли, 6 тысяч мирных жителей было угнано в фашистскую Германию в рабочие лагеря. Фашисты угоняли молодых, здоровых девушек и парней, чтобы потом использовать их в качестве рабочей силы. Привезённые в Германию жители трудились на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве, а также работали в качестве обслуживающего персонала в немецких семьях. Их называли остарбайтеры, как и мою прабабушку.

Для многих остарбайтеров самым настоящим спасением стали работы на бауэров, которые часто приезжали на заводы для набора рабочей силы для своих фермерских хозяйств. Один из бауэров захотел взять к себе на ферму в качестве рабочей силы старшую сестру моей прабабушки Марию. Сестёр хотели разлучить, но Мария встала на колени и стала просить не разлучать ее с младшей сестрой. Она говорила, что очень любит свою сестру, что будет работать за двоих, только чтоб не разлучали. Бауэр пожалел их и взял на работу обеих. Остарбайтеров на то время селили в хлеву вместе с домашней скотиной. Однако некоторые хозяева строили для своих рабочих жилые бараки. Там и пришлось жить моей прабабушке и ее сестре. Праба-

бушка рассказывала, что они работали на многих работах, выполняли самую черную работу: работали и на поле, и в огороде, и на ферме [2].

В начале 1944-го года к ним на работу привезли еще новых работников. Среди них моя прабабушка Александра Филипповна встретила своего будущего суженного Чистякова Павла Михайловича (рисунок 2).

Уже в октябре 1944 года в СССР было создано Управление уполномоченного Совета народных комиссаров СССР по делам репатриации граждан СССР из Германии и оккупированных ею стран, которое занялось возвращением на родину советских граждан, вывезенных во время немецкой оккупации на принудительные работы в Третий рейх. По мере освобождения Германии Красной Армией, оstarбайтеров начали помещать в лагеря для беженцев и перемещённых лиц. Однако значительная часть со временем разъехалась по всему миру, в том числе моя прабабушка с прадедушкой. Сначала они проживали в городе Штеттин, а после переехали жить в Беларусь, в город Вилейка Минской области.

У них родилось 3 дочери: Галина, Валентина и Татьяна. Валентина – это моя бабушка. Работали они на звероферме в Минской области Вилейском районе деревне Ободовцы.

Мой прадед умер в 1965 году. Прабабушка умерла в мае 1996 года.

Заключение. Всё меньше остаётся людей, которые участвовали в Великой Отечественной войне. Изучая историю своей семьи, я поняла, что события страшной войны не обошли стороной и моих родственников. В моей семье бережно относятся к тем, кто пережил те военные годы, потому что наши прабабушки и прадедушки являются живой частицей истории, которую мы должны помнить и донести до следующих поколений. Поэтому так важно успеть собрать необходимую информацию и сохранить её.



Рисунок 2 – Чистяковы Мария Александровна и Павел Михайлович
фотография 1946 г.

Список литературы

1. Воспоминания Лашковой Александры Филипповны.
2. Государственная информационная система «Память народа» [Электронный ресурс]/Управление министерства обороны Российской Федерации. – Москва, 2015. – Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru/>. – Дата доступа: 30.03.2022.

UDC 929.522.1

MY GREAT-GRANDMAD LASHKOVA ALEXANDRA FILIPPOVNA DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

Sologub V.A.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Kursevich S.R. – teacher of the highest qualification category
of disciplines in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. The work shows the fate of my great-grandmother Lashkova Alexandra Filippovna as an Ostarbeiter who was recruited as a labor force during the Great Patriotic War.

Keywords. Ostarbeiters, Great Patriotic War

БЕЛОРУССКИЕ ХУДОЖНИКИ: ОТ ПАРИЖСКОЙ ШКОЛЫ ДО СОВРЕМЕННОСТИ

Ульчиц А.С., Сидорова М.Д.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,
филиал Минский радиотехнический колледж,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Кузнецова Н.Б. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. В начале прошлого века в Париже возникло течение в изобразительном искусстве, получившее название «Парижская школа». Среди художников было много талантливых представителей из Беларуси, прославившихся на весь мир, но не получивших широкую известность на родине. Работы Хаима Сутина, Надежды Леже отличаются пристальным вниманием к человеку, индивидуальности. Мастеров школы привлекала красота природы, возможность экспериментировать, искать себя в различных направлениях. Среди наших современников также много художников, признанных за рубежом, но не очень известных в своей стране. Один из них Игорь Бархатков, его биография и творческий путь описан в статье.

Ключевые слова: Парижская школа, живопись, художник

Введение. Искусство Франции славится на весь мир и многие его представители – гениальные скульпторы, художники, поэты. Среди них были наши соотечественники, но многие белорусы и не подозревают, как много известных художников родились в Беларуси. Цель этого исследования показать значимость белорусских представителей в мировой культуре. Мы решили ограничиться творчеством художников Парижской школы, которое заинтересовало нас своей оригинальностью и актуальностью, а также рассказать о нашем современнике Антоне Бархаткове и его талантливых родственниках, получивших признание за рубежом.

Основная часть. В начале XX века в Париж из белорусских местечек и городов уехали на учебу десятки талантливых молодых людей в надежде на будущую известность в качестве художников. Талантливая молодежь уезжала не навсегда, а на учебу, чтобы иметь возможность зарабатывать деньги на родине. Многие из них хотели вернуться обратно, но из-за войны и революции были вынуждены навсегда остаться в Париже.

Уезжали, прежде всего, евреи, которым нечего было терять в России в черте оседлости. Черта оседлости не давала права выезда и жизни в столицах, а трёхпроцентный ценз надежно закрывал многим путь к высшему художественному образованию. Поэтому уезжали из-за отсутствия перспективы, подобно многим, кого ждала массовая эмиграция в США из-за безработицы в России. Это была Европа и, прежде всего, Париж и Мюнхен [2,3].

Сейчас известно немало имен художников, родившихся в Беларуси: Яков Балглей, Роберт Генин, Евгений Зак, Михаил Кикоин, Моис Кислинг, Пинхус Кремень, Осип Любич, Марк Шагал, Хаим Сутин, Надежда Ходасевич, Осип Цадкин, Шрайга Царфин, Антуан (Натан) и Наум Певзнеры, Лейба Гаспар Шульман, Оскар Мещанинов, Леон Идельбаум, Израиль Левин, Яков Милкин – и это только самые известные из них.

Марк Шагал (Мойше Сегал) родился в местечке Песковатики близ Витебска 7 июля 1887 года. С 14 лет он обучался рисованию у витебского художника Юделя Пэна. Мэтр еврейского ренессанса был академистом, работал в бытовом и портретном жанре, а его ученик, напротив, склонялся к авангарду.

В 1907 году он покинул свой родной город Витебск, переехав в Санкт-Петербург. Там в биографии Шагала проходило обучение под руководством Л.Н. Бакста.

После нескольких лет в России, в 1922 году он переехал во Францию, где прожил большую часть своей жизни. Он часто повторял тематики, извлеченные из еврейской жизни и фольклора. Кроме того, художник крайне любил использовать цветочные, животные символы в своих полотнах.

Шагал разработал декорации и костюмы для балета Стравинского «Жар-Птица» (1945). Двенадцать витражных стекол Шагала, символизирующие семейства Израиля, были показаны в Париже, Нью-Йорке. После этого витражи были установлены в медицинском центре Хадасса в Израиле. В 1963 году Шагал получил заказ на роспись плафона для Парижской оперы и в возрасте 77 лет, великий художник не смог отказать и уже в 1964 году проект был представлен общественности.

Искусство Шагала сложно классифицировать. Он был сильно увлечен авангардом, его работа постоянно была на грани массового искусства и новых течений, в том числе кубизма, фовизма и сюрреализма.

Его самыми знаменитыми творениями являются: «Над городом», «Над Витебском», «Прогоулка», «Скрипач» и «Синий дом».

Марк Шагал скончался в особняке в Сен-Поль-де-Ванс во Франции в 1985 году.

Хаим Сутин родился 13 января 1893 года в местечке Смиловичи, под Минском, в многодетной семье еврейского портного. Религиозные родители негативно относились к увлечению сына живописью и единственным шансом реализовать для молодого человека, одержимого рисованием, было уехать из России во Францию, что он и сделал при первой же возможности – в 1913 году.

Он не загонял свое творчество в рамки какого-либо направления: кубизм, футуризм, дадаизм и сюрреализм – все это было чуждо ему. В то время как художники-модернисты старались запечатлеть мгновенность, быстротечность, Сутин сосредоточился на вечности. Художник писал картины в особенном, одному ему присущем стиле, наполняя их собственным видением мира. Одним из главных мотивов его творчества стало ощущение жизни как постоянной душевной боли и умение сострадать.

Самые знаменитые картины Сутина это «Поваренок», «Натюрморт с фазаном», «Девочка у причастия», «Сидящий мальчик из церковного хора», «Женщина в красном», «Пейзаж в Кань», «Мальчик в голубом», «Кролик», «Говяжья туша». Для работ Сутина характерны искажения форм и энергичные цвета. В середине 20-х Сутин привлек к себе внимание картинами с изображением забитого скота. Многие могут увидеть в этом проявление жестокости и извращенности характера, однако в случае Сутина все было как раз наоборот: освежеванная и распятая бычья туша стала для него символом безвинной и насильственной смерти, этот мотив не раз появлялся на его картинах.

Парадоксально, что в творчестве Сутина прекрасно сочетались мечтательность и традиционализм. Он оставался абсолютно холоден к одному из главных достижений модернизма – к свободе выбора темы – и в своем творчестве прибегал только к традиционной триаде: натюрморт, пейзаж и портрет [2].

Художник умер в гробу в августе 1943 года по дороге в Париж. Смерть, мягко говоря, необычная, но необычно было всё в жизни и творчестве Хаима Сутина. Гроб же, в котором он умер, мог стать его спасением. Таким образом друзья больного художника пытались доставить его в столицу Франции. Дело в том, что у Сутина случился приступ язвенной болезни и художнику потребовалась срочная операция. Только в Париже нашёлся хирург, согласившийся сделать тайную операцию еврею. Законодательство оккупированной страны это строго запрещало. Авантюра не удалась. Удача изменила Сутина, хотя до этого момента почти всегда была на его стороне. Из гроба он уже не вышел живым [2, 4].

Более спокойной и размеренной была жизнь у **Осипа Цадкина**, приятеля Шагала по витебскому училищу. Цадкин родом из состоятельной интеллигентной семьи. Отец, еврей – преподаватель классических языков, мать – шотландка из семьи корабелов.

Цадкин – ученик Пэна в витебской частной школе живописи, был отправлен в Англию на учебу в надежде стать столяром-краснодеревщиком.

Переезд в Париж и учеба в художественных школах переломили его будущее – Цадкин стал учиться скульптуре в Париже. Ему, в отличие от Шагала, не удалось избежать службы в армии санитаром в русской миссии. Отравление газами и госпитализация сильно повлияли

на его душевное состояние и как видится, определили многие последующие темы в искусстве – и, прежде всего, пацифистскую [4].

Цадкин увлекся кубизмом. Но впоследствии смягчает формы и приходит к уникальному и выразительному пластическому языку, где учитываются достижения фигуративного искусства и находки кубизма. Как и Шагал, он эмигрирует в США в 1940 году, а в послевоенные годы создает свои главные шедевры. И, прежде всего, в 1953 году памятник, принесший ему мировую славу – «Разрушенный Роттердам» [3].

Далее были памятники братьям Ван-Гогам в Голландии, увлечение графикой, выставки по всему миру, преподавание в парижской Академии Гранд-Шомьер, где когда-то преподавал Бурдель. После смерти бездетного Цадкина осталась в Париже его мастерская-музей, завещанная его вдовой Валентиной городу Парижу, где он прожил большую часть своей жизни.

Надежда Ходасевич-Леже родилась в ноябре 1904 года в деревне Осетище Витебской губернии. Надежда очень любила рисовать и верила, что когда-нибудь будет творить в Париже.

Надежда сбежала в Смоленск, затем – в Варшаву, где вышла замуж, и уже с мужем переехала в Париж. В городе мечты ее ждали развод, работа прислужгой, безденежье. Но художница блестяще выдержала все испытания.

Ее талант заметил французский живописец и скульптор, мастер декоративного искусства Фернан Леже и она стала его ученицей.

Во время Второй мировой войны Надежда Ходасевич днем преподавала в академии, а ночью по городу расклеивала листовки – она была активной участницей французского сопротивления. Ее учитель уехал в Америку, но после окончания войны вернулся в Париж. Вскоре он овдовел, и новой его супругой стала Надежда. К сожалению, счастье было недолгим. В скором времени мэтр ушел из жизни, завещав все свое творчество любимой жене.

В 1960 году в городке Бьоте Надежда открыла музей имени Фернана Леже. Сама художница продолжала работать, особенно ярко ее талант проявился в монументальном искусстве.

Мозаичные портреты Надежды Ходасевич-Леже до сих пор выставляются во многих галереях мира. Среди них – портреты Чайковского, Толстого, Маяковского, Гагарина и других. Надежда Леже была представительницей авангардизма. В 1940–1970-е гг. выполнила портреты лидеров международного коммунистического движения, членов ЦК Французской компартии, деятелей французской и русской культуры, писала натюрморты, близкие к примитиву, создавала эскизы для мозаичных панно, рисовала политические плакаты. В конце 1960-х гг. создала ряд абстрактных картин в духе супрематизма: «Портрет студентки», «Моя дорогая Ксения», «Пресс-папье», «Начало движения», «Натюрморт с вазой» [1].

За участие в развитии франко-советских отношений она удостоена ордена Почетного легиона Франции и ордена Трудового Красного Знамени.

Она скончалась 7 ноября 1982 года, исполнив все, что хотела.

Семья художников наших современников.

Белорусы известны не только художниками Парижской школы, но и современными художниками. Например, династия Бархатковых. Династия Бархатковых начинается с отца – Антона Бархаткова (живописца) и матери Софьи Бархатковой (актрисы). У них трое детей: Витольд, Ирина и Игорь. Подробнее мы расскажем вам об Игоре и его жене Елене.

Отец Антон Бархатков – прославленный художник, старший сын Витольд, крестник Бельницкого-Бирули, – безусловный талант, так что Игорь Бархатков в школе даже не помышлял продолжать династию. Лишь в 10 классе у Игоря появилось желание рисовать. С этого момента искусство его не отпускало. Сначала он учился в художественной школе вместе с пятиклассниками, где не был лучшим, однако через полгода все изменилось, а потом, спустя некоторое время, он начал заниматься с Олегом Луцевичем, который и познакомил Игоря с Еленой.

Елена воспитывалась в обычной семье: мать – экономист, отец – водитель. Мама, правда, была натурой творческой и всячески поощряла стремления дочери. Привела в художественную школу. Везла во Львов в галерею искусств, в Петербург в Эрмитаж. Елена посту-

пила в Минское художественное училище. Учиться было непросто: дети «с именами» были на особом счету, в отношении остальных некоторые преподаватели в выражениях не стеснялись. К счастью, на третьем курсе она попала к Олегу Луцевичу, для которого не важны были фамилии, он ценил талант и трудолюбие. И девушка смогла проявить себя.

После училища Елену направили по распределению в Ивенец Воложинского района, а Игорь поступил в аспирантуру к Михаилу Савицкому. Но для юности нет преград, им часто случалось преодолевать расстояние около 70 километров между городами несколько раз за день.

Бархатковы – мастера востребованные, в том числе за границей. 1990-е годы, как ни странно, дали толчок развитию живописи в стране. До этого отечественные художники варились в собственном соку. Не понимали, как работают галереи, как продавать картины, не знали основных тенденций современной западной живописи. Последнее, кстати, во многом и помогло. Благодаря длительной изоляции творчество белорусских художников за границей стало глотком свежего воздуха. Как представители реализма, Бархатковы особенно полюбились в Нидерландах, где после Второй мировой войны практически все живописцы переключились на авангард и другие современные направления. Два года голландцы платили им за то, чтобы они выставлялись только у них в стране. Но дольше Игорь и Елена не выдержали, вернулись в Беларусь.

За рубежом, как ни странно, для них самой большой проблемой стало отсутствие натуры. Елена Николаевна пишет цветы, натюрморты, Игорь Антонович – мастер пейзажа. Там вся земля – частная собственность, чтобы стать где-нибудь с мольбертом, нужно разрешение владельца. Елене Николаевне букеты приходилось покупать. У нас же натура на каждом шагу – достаточно выйти за калитку.

Интересно то, что всех их картины пишутся в одном месте, деревне Хоружи, которая находится в Воложинском районе. Деревушка небольшая, состоит из 8 домов. Однако это не мешает Елене и Игорю, они всегда находят что-то особенное, то, чего еще не было на их картинах, они рисуют не только природу, но и старые деревянные дома этой деревушки. В этих картинах как раз и передается особенная атмосфера глубинки Беларуси.

Они по-прежнему выставляются в галереях по всему миру, особенно востребованы работы Елены Николаевны, у которой из всех белорусских художников самый высокий рейтинг в мире.

В 2010 году Игорь Бархатков был удостоен специальной премии Президента Республики Беларусь.

Заключение. В нашем исследовании мы изучили историю жизни и творчества белорусских живописцев, которые сто лет назад творили во Франции в так называемой Парижской школе. Это целое созвездие оригинальных художников, среди которых Марк Шагал, Хаим Сутин, Надя Леже, Осип Цадкин и многие другие. Своим творчеством они показали, что искусство XX века – это искусство ярких личностей, мастеров различных жанров и направлений, не ограничивающих себя единой стилистикой, но отличающихся пристальным вниманием к человеку, индивидуальности, красоте природы. Художники Парижской школы из Беларуси не писали спокойные пейзажи и умиротворенные портреты, мы явно не увидим белорусские мотивы, но моменты ностальгии и связи художников с родиной всегда можно отыскать. Культурное наследие уроженцев Беларуси, получивших мировое признание, положило путь к известности нашим современникам, высоко ценимым во многих странах. Белорусская живопись 20-го века и современная живопись – живопись мирового уровня. А мнение насчет отсутствия в Беларуси гениальных художников – стереотип, вызванный некомпетентностью людей в этом вопросе. К сожалению, широкая публика не очень хорошо осведомлена о работах представителей современного искусства нашей страны. Примером может служить история династии талантливых художников династии Бархатковых. Мы, белорусы, можем гордиться тем, что в нашей стране искусство – одно из самых ярких в Европе и знакомясь с ним чувствуем переключку веков, связь времен.

Список литературы

1. Дубенская, Л.А. Рассказывает Надя Леже / Л.А. Дубенская. – Минск: Юнацтва, 1983. – .255 с.

2. Герман, М.Ю. Парижская школа / М.Ю. Герман. – Москва: Слово/Slovo, 2003. - .272 с.
3. Герман, М.Ю. Модернизм. Искусство первой половины XX века / М.Ю. Герман. – Санкт-Петербург: Азбука-классика, 2005. - .384 с.
4. Счастный, В.И. Художники Парижской школы из Беларуси / В.И. Счастный. – Минск: Четыре четверти, 2010. - .224 с.

UDC 7.036

BELARUSIAN ARTISTS: FROM «THE SCHOOL OF PARIS» TO PRESENT

Ulchits A.S., Sidorova M.D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

*affiliate Minsk Radioengineering College
Minsk, Republic of Belarus*

*Kuznetsova N.B. – teacher of the highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. At the beginning of the last century, a movement in the visual arts arose in Paris, called the "Paris School". Among the artists there were many talented representatives from Belarus, who became famous all over the world, but were not widely known in their homeland. The works of Chaim Soutine, Nadezhda Leger are distinguished by close attention to the person, individuality. The masters of the school were attracted by the beauty of nature, the opportunity to experiment, to look for themselves in various directions. Among our contemporaries there are also many artists who are recognized abroad, but not very famous in their own country. One of them is Igor Barkhatkov, his biography and career are described in the article.

Keywords. Parisian school, painting, artist

УДК 908

УВЕКОВЕЧИВАНИЕ ПАМЯТИ О ВАСИЛИИ ИВАНОВИЧЕ КОЗЛОВЕ В НАЗВАНИИ УЛИЦЫ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА

Харовец Е.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Курсевич С.Р. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Военный подвиг советского государственного деятеля, участника подпольного и партизанского движения на оккупированной территории Беларуси Василия Ивановича Козлова изучен благодаря его книге-мемуарам, личным воспоминаниям. Установлено, что причиной названия одной из улиц г. Минска его именем является сохранение исторической памяти о военном подвиге руководителя комсомольского и партизанского движения в Беларуси.

Ключевые слова: Василий Иванович Козлов, Великая Отечественная война, мемуары.

Введение. О Великой Отечественной войне написано много книг, некоторые участники событий оставили свои воспоминания в мемуарах. Сохранилось много документов и кадров кинохроники.

Память об участниках Великой Отечественной войны в Беларуси увековечена в мемориальных комплексах, а также на памятных досках, установленных на зданиях, где проживали, учились или работали участники войны. Именами героев названы улицы в городах и сёлах.

Нас заинтересовало название улицы Козлова, потому что каждый день наш путь в Минский радиотехнический колледж проходит через эту улицу. Поэтому была изучена история жизни советского государственного деятеля, участника подпольного и партизанского движения на оккупированной территории Беларуси Козлова В.И. благодаря его книге-мемуарам, личным воспоминаниям. В результате изучения нами было установлено, что причиной названия улицы Козлова именем этого легендарного человека является сохранение исторической памяти о военном подвиге одного из руководителей комсомольского и партизанского движения в Беларуси.

Основная часть. Улица Козлова идёт от проспекта Независимости, в конце пересекается с улицей Ботанической и переходит в улицу Долгобродскую. Недалеко от пересечения с улицей Платонова улица Козлова пересекается с улицей З. Бядули, и образуется треугольник. Названа в честь Героя Советского Союза Василия Ивановича Козлова. На доме, где он жил, и на ул. Козлова установлены мемориальные доски (рисунок 1). До 1967 года улица Козлова была частью Долгобродской улицы [5].

Родился Василий Иванович в крестьянской семье 8 февраля 1903 года в деревне Заградье Жлобинского района Гомельской области. Советско-польская война забрала жизнь отца Ивана Трофимовича (когда Василию было всего 17 лет), а Великая Отечественная – жизнь матери Марии Ивановны, братьев Владимира, Павла и многочисленных близких. Родную деревню настигла судьба Хатыни – ее сожгли фашисты. Свой трудовой путь Василий Иванович начал в 14 лет, именно в этом возрасте он стал работать чернорабочим на Жлобинской железной дороге. В 20 лет он приобрел востребованную



Рисунок 1 – Мемориальная доска в Минске по ул. Козлова д.13. Фотография Харовец Е.В.

в те годы специальность слесаря и стал работать в паровозном депо. В это время он встретил девушку, которую полюбил. Вскоре они сыграли свадьбу. В 1925 году у молодой семьи родилась дочь Ольга. Позднее семья снова пополнилась – родилась дочь Тамара.

С 1925 по 1927 год Василий Иванович служил в Красной Армии в 5-м железнодорожном полку в Витебске. С 1928 года находился на партийной работе в Жлобинском, Старобинском и Червенском районах Минской области. В 1933 году Василий Козлов окончил Коммунистический университет в Минске. Работал Василий Иванович инструктором райисполкома, партторгом колхоза, с 1934 года директором Старобинской машинно-тракторной станции (МТС), которая в те годы находилась в деревне Кулаки. Он организовал курсы механизаторов и создал первую на Полесье бригаду трактористов. Был секретарем Старобинского и Червенского райкомов партии. В 1940 году был выдвинут на пост заместителя председателя Совета Народных Комиссаров БССР, затем в марте 1941 года был избран секретарем Минского обкома КП(б)Б [2].

С первых дней Великой Отечественной войны решением ЦК КП(б)Б В.И. Козлов был оставлен в тылу противника для организации партизанского движения на территории Минской области. В июле 1941 года В.И. Козлов был назначен первым секретарем Минского подпольного обкома КП(б)Б. Зимой 1941–1942 годов руководил боевыми операциями партизан по разгрому гарнизонов противника в деревнях Кузьмичок, Пастолы, Долгое. С образованием Центрального штаба партизанского движения, в марте 1942 года, одновременно был назначен командиром Минского партизанского соединения [2]. О начале войны В.И. Козлов вспоминает в своей книге-мемуарах «Люди особого склада» (рисунок 2): «Трудно не только описать, но даже представить ту самоотверженность, с которой солдаты и офицеры Советской Армии защищали еще в первые дни войны подступы к Минску. Каждый день наши отважные бойцы уничтожали здесь по несколько сотен вражеских танков, тысячи гитлеровцев нашли себе здесь могилу... В те дни Советское информбюро сообщило, что только за 27 июня на Минском направлении было уничтожено до трехсот танков 39-го танкового корпуса противника... Надо было немедленно принять все возможные меры к тому, чтобы спасти людей и материальные ценности, надо было защищать и охранять город. Охранять его от многих опасностей: от воздушных налетов, от вражеских десантников, от разных шпионов и диверсантов, сигнальщиков и поджигателей. А главное – не допустить паники, неорганизованности» [3], «...под вечер 26 июня в Минске уже мало кто оставался: все организации и учреждения выехали, мужчины, годные к военной службе, ушли на фронт, большинство же гражданского населения было направлено на восток по Московской и Могилевской магистралям. Все, что можно было вывезти за такое короткое время, было вывезено» [3].

По инициативе подпольного обкома партии, которым руководил В.И. Козлов на острове Зыслов, что находится в Любанском районе, был построен первый на оккупированной территории военный аэродром, который сыграл важную роль в усилении борьбы против фашистов и связал между собой партизанские соединения Украины, Прибалтики, Чехии, Словакии, Польши. В мемуарах В.И. Козлов описывает необходимость аэродрома так: «Потребность в этом назрела летом сорок второго года, – оставаться дольше без аэродрома было невозможно, а аэродром нужен был такой, который имел бы республиканское значение. У нас уже хорошо наладились радио и живая связь с Большой землей, часто прилетали в партизанский край самолеты, но приземлиться им было негде. Летчики сбрасывали нам грузы, но не все, присланное таким образом, мы могли получить. Бывали случаи, когда тщательно упакованное оружие и боеприпасы попадали в болото или в такую чашу, что найти их было нелегко и некоторые грузы не достигали цели своего назначения. Аэродром помог бы нам еще больше приблизиться к Большой земле».

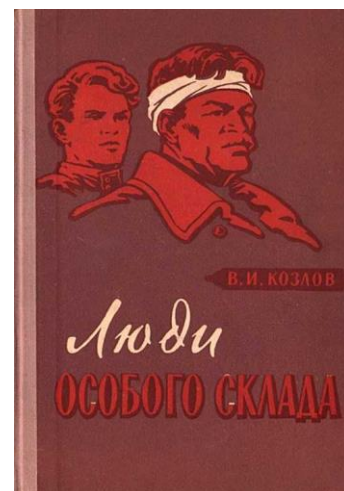


Рисунок 2 – Книга-мемуары В.И. Козлова "Люди особого склада"

О своей работе Василий Иванович также пишет: «К 1 августа 1942 года только в одном нашем соединении насчитывались тысячи человек – десятки партизанских отрядов и групп. Мы имели большое количество винтовок и автоматов, ручных и станковых пулеметов и около двух десятков пушек. У нас были такие силы, что мы могли оперировать во всех районах Минщины и Полесья, а также оказывать помощь партизанам других областей, особенно западных областей Белоруссии. Мы установили контакт с украинскими и польскими партизанами... До половины лета 1942 года отрядами нашего соединения были уничтожены и выведены из строя тысячи фашистских солдат и офицеров. Мы пустили под откос три вражеских бронепоезда, пятьдесят восемь эшелонов с живой силой и техникой, разрушили пятнадцать железнодорожных мостов, восемьдесят шоссейных, разбили сто сорок семь автомашин, разгромили сто двадцать фашистско-полицейских гарнизонов и участков, сожгли тридцать нефтебаз, уничтожили оборудование на двадцати смолокуренных заводах».

Летом 1942 года Василий Козлов принимал участие в операции по разгрому крупного опорного пункта в Глусском районе. За проявленную доблесть Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 сентября 1942 года Василию Ивановичу Козлову присвоено звание Героя Советского Союза.

С сентября 1942 года он находился в Москве, работал в Центральном штабе партизанского движения. В июле 1943 года вернулся в Беларусь и вновь возглавил Минское партизанское соединение, которым руководил до освобождения области в июле 1944 года. В 1943 году ему присвоено звание генерал-майора [2].

Известность и уважение в народе позволили В.И. Козлову после войны занимать высокое положение в руководящих органах республики. С 1944 по 1948 годы он находился на должности 1-го секретаря Минского обкома и горкома КП(б)Б. Был бессменным депутатом Верховного Совета СССР с 1946 года и Верховного Совета БССР с 1947 года. С 1948 по 1967 годы являлся Председателем Президиума Верховного Совета БССР, заместителем Председателя Президиума Верховного Совета СССР. В 1966 году вошел в состав ЦК КПСС [2].

Награжден Золотой Звездой Героя Советского Союза, пятью орденами Ленина, орденом Красного Знамени, двумя орденами Отечественной войны 1-й степени, орденом Трудового Красного Знамени и многими медалями [1].

Умер Василий Иванович Козлов 2 декабря 1967 года. Похоронен в Минске на Восточном («Московском») кладбище.



Рисунок 3 – Улица, названная в честь Василия Ивановича Козлова, г. Минск. Фотография Харовец Е.В.

Белорусский государственный музей истории Великой Отечественной войны бережно хранит память об этом выдающемся человеке. В экспозиции зала «Зарождение партизанского движения» размещается комплекс личных вещей, посвященный деятельности Василия Ивановича Козлова в годы Великой Отечественной войны [1].

Именем Василия Козлова названы улицы в Минске (рисунок 3), Жлобине и Солигорске, электротехнический завод в Минске, а также гимназия № 8 г. Жлобина, средняя школа № 5 г. Солигорска. В солигорской школе есть музей, на территории школы установлен бюст В.И. Козлова.

Василий Иванович написал несколько мемуарных произведений. Среди них: «Верен до конца», «Люди особого склада», «Смысл его жизни». Книги были напечатаны, помимо СССР, в Китае, Германии, Польше, Чехословакии [4].

Заключение. Исследовательская работа по теме «Увековечивание памяти о Василии Ивановиче Козлове в названии улицы Советского района г. Минска» была познавательной и позволила приобрести различные навыки. В результате изучения биографии Василия , передать историю их жизни из поколения в поколение.

Список литературы

1. Василий Иванович Козлов [Электронный ресурс] / «Мы сурового времени дети». – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/my-surovogo-vremeni-deti.html> – Дата доступа: 24.02.2022
2. Козлов Василий Иванович – Герой Советского Союза [Электронный ресурс] / Козлов Василий – Партизаны Беларуси. – Режим доступа: <https://partizany.by/partisan-hero/vasiliy-kozlov/> - Дата доступа: 22.02. 3. Василий Иванович Козлов [Электронный ресурс] / «Мы сурового времени дети». – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/my-surovogo-vremeni-deti.html> – Дата доступа: 24.02.2022
3. Мемуары Козлова В.И. [Электронный ресурс] / Книга «Люди особого склада» - Козлов Василий партийный деятель. – Режим доступа: <https://www.litmir.me/bd/?b=589664> – Дата доступа: 25.02.2022
4. Улица в честь Василия Ивановича Козлова [Электронный ресурс] / УЛИЦА ИМЕНИ... Козлов. – Режим доступа: <https://minsknews.by/ulitsa-imeni-kozlov/> - Дата доступа: 25.02.2022
5. Улицы Советского района [Электронный ресурс] / Администрация Советского района – Казлоў Васіль Іванавіч. - Минск, 2001. – Режим доступа: <https://sov.minsk.gov.by/svedeniya-o-rajone/ikh-imenami-nazvany-ulitsy/5081-kazloy-vasil-ivanavich> - Дата доступа: 22.02.2022

UDC 908

IMMORTALIZING VASILY I. KOZLOV'S HEROISM IN THE STREET NAME OF MINSK

Kharovets E.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

Kursevich S.R. - teacher of the highest qualification category in Social and Humanitarian disciplines

Abstract. The military feat of Vasily Ivanovich Kozlov has been studied through a book-memoir of a Soviet statesman, his personal memories as a participant in the underground and partisan movement in the occupied territory of Belarus. The reason for the name of Kozlov Street has been established as the preservation of the historical memory of the military feat of the leader of the Komsomol and partisan movement in Belarus.

Keywords: Vasily Ivanovich Kozlov, The Great Patriotic War, memoirs.

УДК 82.091

ЛІТАРАТУРНЫ МАРШРУТ "МАЛЕНСТВА СЦЕЖКІ ЗАЛАТЫЯ" НА АСНОВЕ ПАЭМЫ ЯКУБА КОЛАСА "НОВАЯ ЗЯМЛЯ"

Шапялевіч З.В.

*Установа адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі»
Філіял "Мінскі радыётэхнічны каледж", г. Мінск, Рэспубліка Беларусь*

*Навуковы кіраўнік: Дакучыц В. Р. – выкладчык вышэйшай катэгорыі
дысцыплін сацыяльна-гуманітарнага цыкла*

Анатацыя. Гісторыя напісання і аналіз паэмы Якуба Коласа "Новая Зямля". Складанне літаратурнага маршруту "Маленства сцежкі залатыя" на аснове паэмы Я. Коласа.

Ключавыя словы: Я. Колас, паэма "Новая Зямля", маршрут.

Уступ. Якуб Колас – класік беларускай літаратуры. Ён стварыў самабытныя вобразы, узяў праблемы агульнанароднага значэння. Паэмы «Сымон-музыка», «Новая зямля», «Рыбакова хата», «Адплата», аповесці «Дрыгва» і «На прасторах жыцця», трылогія «На ростанях» сталі любімымі творамі розных пакаленняў чытачоў. Творы перакладзены на мовы розных народаў свету. У гэтым годзе адзначаецца юбілей – 140 гадоў з дня нараджэння песняра. Творчасць Якуба Коласа даследавана і даследуецца многімі літаратурнымі крытыкамі: Ж. Шаладонавай, Е. Андрэвай, І. Навуменка, В. Івашыным, В. Максімовічам. У нашай працы мы яшчэ раз звернемся да паэмы Якуба Коласа "Новая Зямля" і паспрабуем паглядзець вачамі класіка на дарагія яго сэрцу мясціны, а таксама распрацаваць на аснове паэмы літаратурны маршрут "Маленства сцежкі залатыя".

Асноўная частка. "Новая зямля" – шэдэўр беларускай літаратуры, энцыклапедыя сялянскага жыцця. Якуб Колас пачаў пісаць паэму ў 1908 г. у Мінскім астрозе, калі знаходзіўся ў зняволенні за ўдзел у настаўніцкім з'ездзе. У астрозе Якуб Колас стварыў вершаваныя апавяданні пра жыццё сваёй сям'і ў канцы XIX стагоддзя. Напачатку аўтарам у васьмі вершаваных апавяданнях былі занатаваны самыя яркія ўражанні маленства. У зняволенні паэт быў вымушаны даставаць з памяці даўно забытае, але такое роднае. Ён прыгадваў мясціны дзяцінства, любыя сэрцу палі, ласы, лугі, поўныя кветак, – усё тое, сярод чаго ён рос, што яго хвалявала і захапляла. Родныя краявіды ажывалі на старонках твораў. Паступова ў Якуба Коласа з'явілася задума вялікага твора, прысвечанага найперш бацьку – лесніку на службе ў князёў Радзівілаў, – які ўсё жыццё марыў пра свабоду. Свабода для чалавека, які вымушаны служыць, каб карміць сям'ю, заключалася ва ўласнай маёмасці, у дадзеным выпадку – зямлі. Паэма «Новая зямля» задумвалася як твор пра вольную працу на сваёй зямлі. У савецкі час пісьменнік зноў вярнуўся да паэмы: у 1919–1923 гадах напісаў яшчэ 19 раздзелаў і перапрацаваў некаторыя, створаныя ў турме. Так на свет з'явіўся адзін з лепшых і глыбокіх твораў пісьменніка.

Энцыклапедыя беларускага сялянскага жыцця, паэма «Новая зямля» Якуба Коласа аўтабіяграфічная, дакладная ў дэталях. Аўтар апісаў жыццё сваёй сям'і на хутары Альбуць (рысунак 1), змяніўшы толькі назву на Парэчча. Сёння там знаходзіцца філіял музея Якуба Коласа, а экспазіцыя прысвечана, зразумела, «Новай зямлі». На прасторнай сядзібе, агароджанай парканам, – вялікі хлеў, гумно, побач з ім павець з гаспадарчымі прыладамі, каля яе расце груша-дзічка. Вось як сам аўтар апісвае гэтыя мясціны:

*Парэчча – слаўная мясіна,
Куток прыгожы і вясёлы:
Як мора – лес, як неба – долы,
Зіхціць у кветках лугавіна...
А колькі ягад і парэчак!*

*Як пахне мёдам поле грэчак,
Калі пачнуць яны цвісці!*



Рысунак 1 – Хутар Альбуць

Сяло Акінчыцы (рысунак 2) – не проста адна з вех на жыццёвым і творчым шляху песняра беларускай літаратуры Якуба Коласа. Гэта – яго калыска, тая самая маленькая радзіма, якая і падарыла нам будучага класіка ў далёкім 1882 годзе. Няхай яго сям'я і пражыла тут усяго чатыры месяцы, і няхай вёскі ўжо няма, – яна стала ўскраінай горада Стоўбцы, – але памяць пра гэту гістарычную падзею жыве і зараз.



Рысунак 2 – Сяло Акінчыцы

Ласток, або Сухошчына, (рысунак 3) – трэцяе месца жыхарства бацькоў Якуба Коласа. Сюды Міхаіл Міцкевіч перабраўся з Мікалаеўскай лясной каморы і жыў да 1890 года. Ласток размешчаны за 10 км ад Мікалаеўшчыны, за 4 км ад вёскі Сверынава, былога шляхецкага засценка. Сядзіба (леснікова пасада) акружана яловым лесам.

У Ластку раней стаяла дзве хаты: у новай жыла сям'я бацькі Якуба Коласа, у старой мясціліся рабочыя, якія выраблялі гонту. Хата і гумно захаваліся да нашых дзён. Яны – сведкі жыцця сям'і Міцкевічаў у гэтым благаславёным куточку. У “Новай Зямлі” вось так аўтар кажа пра гэтую сялібу:

*Яму ўважыў пан ляснічы,
І сеў Міхал у страшнай дзічы,
Дзе лес адзін, хмызняк ды поле
Ды ветру посвісты на волі.*

...

*У тым кутку, глухім і дзікім,
Стараннем дзядзькавым вялікім
І цяжкай працай хлебароба*

*Набыта розная надоба;
Ўсё зацвіло, загаманіла,
Бы жыватворная тут сіла
Ад сну прыроду абудзіла.*



Рысунак 3 – Хутар Ласток

У 1910 годзе, праз восем гадоў пасля смерці Міхала, Міцкевічы нарэшце набылі сваю хату ў Смольні (рысунак 4). У ёй жылі маці Ганна Юр’еўна, дзядзька Антось, сёстры паэта Міхаліна, Алена, Марыя, браты Уладзя, Міхась і Іосіф.

Якуб Колас у паэме “Новая Зямля” так звяртаецца да сваіх любімых мясцін:

*Малюнкi родныя і з’явы!
Як вы мне любы, як цікавы!
Як часта мілай чарадою
Вы ўстаяце перада мною!*

Калі будавалася хата ў Смольні, Якуб Колас сядзеў у мінскай турме і толькі 19 верасня 1911 года прыехаў сюды ўпершыню. Беднай і запустелай здалася паэту Смольня. Каб хоць крыху зрабіць яе ўтульнай, Якуб Колас пасадзіў на сядзібе дрэвы. Ліпы, пасаджаныя ў яго першы прыезд, растуць і сёння. Пад гэтымі дрэвамі сядзелі маладыя Якуб Колас і Янка Купала ў час першай сустрэчы летам 1912 года.

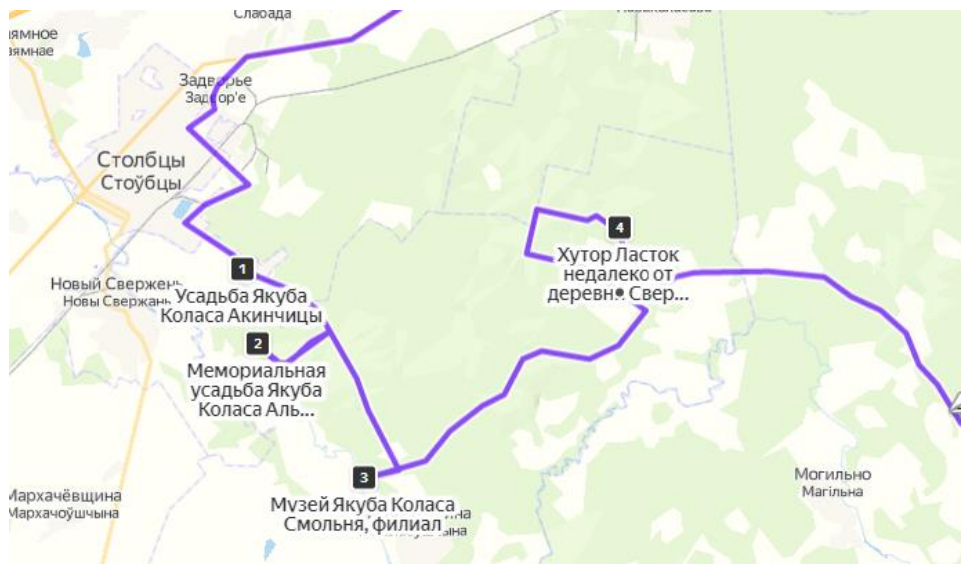


Рысунак 4 – Хата ў Смольні

Заклучэнне. Заўсёды ёсць і будуць людзі, аматары роднай мовы і патрыёты роднага краю, якія захапляюцца творчасцю Коласа, цікавяцца яго біяграфіяй. І ім будзе цікава наведць тыя мясціны, дзе нарадзіўся, жыў і натхняўся роднымі краявідамі іх любімы паэт. Ваколiцы Альбуці, Акінчыц, Ластка і Смольні – невычэрпныя крыніцы творчасці нашага класіка.

Спадзяемся, што наша праца стане цікавай ўсім, хто захапляецца творчасцю Якуба Коласа, што гэты маршрут стане карысным не толькі для беларускіх турыстаў, але і для замежных, якіх вабіць прыгажосцю наш беларускі край і нашы славутыя землякі.

На аснове аналізу паэмы Я.Коласа “Новая Зямля” для ўсіх аматараў, хто цікавіцца жыццём і творчасцю Якуба Коласа, любіць чытаць яго творы, мы распрацавалі літаратурны маршрут “Маленства сцежкі залатыя” (рысунак 5).



Рысунак 5 – Літаратурны маршрут “Маленства сцежкі залатыя”.

Спіс літаратуры

1. Александрович, С. Х. *Ад роднае зямлі: Аповесць пра маленства і юнацтва Я. Коласа* / С. Х. Александрович. — Мінск: Дзяржвыд БССР, 1962. — 236 с.
2. Александрович, С. Х. *На шырокі прастор: Старонкі жыцця Якуба Коласа* / С. Х. Александрович. — Мінск: Мастацкая літаратура, 1972. — 429 с.
3. Пишурко, Ю. С. *Энас рэвалюцыі: паэмы Я. Коласа «Новая зямля» і «Сымон-музыка», трылогія «На ростанях»* / Ю. С. Пишурко. — Мінск: Вышэйшая школа, 1975. — 238 с.
4. Генадзь Тумас. *Родны бераг песняра*. — Мінск: «Полымя», 1982. — 30 с. — 3 000 экз. экз.
5. Акінчыцы // *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*. — Tom VII (Netrebka — Perepiat), 1886. — S. 423 (польск.)
6. Казбярук, У. М. *Паэма Якуба Коласа «Новая зямля»: у святле славянскіх традыцый* / У. М. Казбярук; рэд. І. Я. Навуменка. — Мінск: Навука і тэхніка, 1979. — 112 с.
7. Колас Я. *Новая зямля* / Пад агульн. рэд. Я. Янушкевіча. -- Мінск: Беларускі фонд культуры, 2002. -- 900 с.

UDC 82.091

LITERARY ROUTE "INFANCY OF THE GOLDEN PATHS" BASED ON THE POEM "NOVAYA ZEMLYA" BY YAKUB KOLAS

Shepelevich Z. V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Dakuchyts V. R. teacher of the highest qualification category
of disciplines in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. Analysis of Yakub Kolas' poem "Novaya Zemlya". Drawing up the route "infancy of the golden paths", based on this poem.

Keywords: route, Y. Kolas, poem "Novaya Zemlya".

УДК 908

ТУРИСТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ ПО БЕЛАРУСИ: СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОЙ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

Шепелевич З.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
Филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Савченко О.С. – преподаватель высшей категории дисциплин
социально-гуманитарного цикла

Аннотация. Установление влияние туристических маршрутов на культурную и историческую память, на примере туристического маршрута Минск – Барановичи – Слоним – Новогрудок – Ивье – Воложин – Минск.

Ключевые слова: туристический маршрут, память, наследие

Введение. Туристические маршруты – прекрасная возможность узнать свою Родину, её историю и культуру. На данный момент о развитии туризма в Республике Беларусь говорится очень много. Разрабатываются планы, обсуждаются идеи. 2022-й год объявлен в Беларуси Годом исторической памяти. Поэтому тема внутреннего туризма весьма актуальна в данный момент.

Путешествуя по своей стране, люди открывают для себя много нового. В Беларуси имеется множество туристических направлений. В 2022 году планируется открывать новые уголки Беларуси, расширять уже имеющиеся маршруты, чтобы белорусы могли в одни выходные посетить сразу несколько мест, чтобы жители Беларуси открывали для себя что-то новое.

Основная часть. Каким же образом туристические маршруты помогают сохранить наше культурное и историческое наследие? Разберем на примере туристического маршрута Минск – Барановичи – Слоним – Новогрудок – Ивье – Воложин – Минск (рисунок 1):

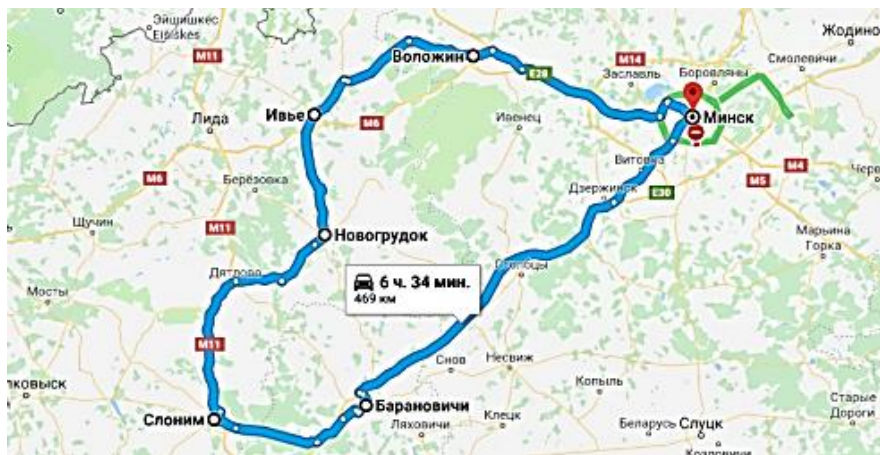


Рисунок 1 – Карта туристического маршрута Минск – Барановичи – Слоним – Новогрудок – Ивье – Воложин – Минск

Время в пути данного маршрута составляет в среднем 6 ч. 34 мин. Протяжённость данного маршрута составляет 469 км. Место отправления: город Минск. Туристический маршрут предлагает нам посетить 5 городов Беларуси. В каждом городе мы сами, исходя из наших предпочтений, можем выбрать исторические и культурные объекты, которые желаем посетить. Разберем возможные варианты.

Барановичи – город, который раньше был одним из областных центров. Здесь можно посмотреть Свято-Покровский собор (рисунок 2) – старейший из существующих православных храмов в Барановичах, посетить музей железнодорожной техники, увидеть памятник воробью и скульптуру фотографа.

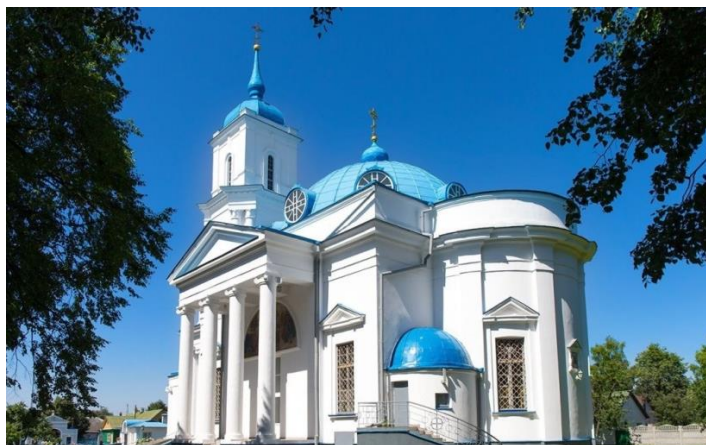


Рисунок 2 – Свято-Покровский собор

Следующий пункт – Слоним. Здесь мы можем посетить усадьбу Пусловских «Альбертин» (рисунок 3), которая названа в честь любимого сына первого хозяина усадьбы Войтеха Пусловского (после смерти этого самого сына усадьбу и назвали Альбертин), заглянуть в Главную синагогу, основанную в 1642 году, Фарный костел Святого Андрея и Музей простых вещей.



Рисунок 3 – Усадьба Пусловских «Альбертин»

Далее мы отправляемся в Новогрудок. Это историческое место: первая столица ВКЛ, один из старейших городов страны. Здесь можно погулять по Замковой местности, сходить в дом-музей Адама Мицкевича. Доступны к посещению Борисоглебская церковь и Фарный костел Преображения Господнего, где были обвенчаны король Польши Владислав II (Ягайло) и княжна Софья Гольшанская (рисунок 4).



Рисунок 4 – Фарный костел Преображения Господнего

Затем у нас идет небольшой городок Ивье, ставший символом белорусской религиозной толерантности. Здесь установлен монумент «Единство четырех конфессий» (рисунок 5). Его открыли в 2012 году, и каждая из его сторон смотрит в сторону религиозного сооружения разных конфессий. С этого памятника можно начать осмотр города. А потом – посмотреть местную церковь, костел, мечеть и синагогу.



Рисунок 5 – Монумент «Единство четырех конфессий»

Далее едем в Воложин и знакомимся с Костелом святого Иосифа, а после – гуляем по дворцово-парковому ансамблю Тышкевичей, который был построен в 1803-1806 гг. по проекту архитектора Коссаковского (рисунок 6).



Рисунок 6 - дворцово-парковый ансамбль Тышкевичей

На этом наш туристический маршрут завершается. Мы возвращаемся в Минск. Вместе с дорогой, ночлегом и посещением достопримечательностей маршрут занимает около 2-ух дней. За это время мы посещаем 5 городов и около 15 культурных и исторических объектов.

Заключение. Туристические маршруты играют важную роль в сохранении культурного и исторического наследия. Благодаря им мы можем вживую увидеть и зафиксировать в памяти бытовую и городскую культуру, памятники, посвященные нашим знаменитым историческим деятелям, культовые конфессиональные памятники. Туристические маршруты позволяют нам наблюдать за развитием современного города, а также за развитием самого народа, подтверждая толерантность белорусов на живых примерах. И мы надеемся, что благодаря активному развитию внутреннего туризма и открытию новых туристических маршрутов всё больше белорусов будет открывать для себя свою Родину, узнавать её историю и культуру.

Список литературы

1. Архітэктурна Беларусі. Энцыклапедычны даведнік. — Мінск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 1993. — С. 442. — 620 с. — ISBN 5-85700-078-5.
2. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь. — Мінск: БЕЛТА, 2009. — 684 с. — ISBN 978-985-6828-35-8.
3. Збор помнікаў гісторыі і культуры. Гродзенская вобласць. — Мінск: Беларуская Савецкая Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 1986. — С. 304. — 377 с.
4. Беларуская энцыклапедыя: У 18 т. Т.3: Беларусы – Варанец / Рэдкал.: Г. П. Пашкоў і інш. — Мн.: БелЭн, 1996. — Т. 3. — 511 с. — 10 000 экз. — ISBN 985-11-0068-4 (т. 3).

UDC 908

**TOURIST DESTINATIONS IN BELARUS: PRESERVING CULTURAL
AND HISTORICAL MEMORY**

Shepelevich Z.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Branch Minsk College of Radio Engineering, Minsk, Republic of Belarus*

*Savchenko O.S. - teacher of the highest qualification category
of disciplines in Social and Humanitarian disciplines*

Annotation. Establishing the impact of tourist routes on cultural and historical memory, on the example of the Minsk - Baranovichi - Slonim - Novogrudok - Ivie - Volozhin - Minsk tourist route.

Keywords: tourist route, memory, heritage

УДК 908

МИНСКИЕ ПРАВОСЛАВНЫЕ БРАТСТВА: ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРАВОСЛАВНОЙ ТРАДИЦИИ

Юшко Е.Е.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Савченко О.С. – преподаватель высшей категории
дисциплин социально-гуманитарного цикла*

Аннотация. Изучение деятельности минских православных братств. Определение влияния братств на сохранение культурной и религиозной традиции в Беларуси.

Ключевые слова: минское православное братство, Петро-Павловский собор, православная традиция, религия, церковь.

Введение. В современном мире в условиях постоянного научно-технического прогресса мы забываем о прошлом, утрачиваем традиции предков, теряем с ними духовную и историческую связь.

Память выступает в роли посредницы между поколениями.

Знания, полученные в прошлом, необходимы для создания будущего, они являются своеобразной исторической основой духовной культуры общества. Утрачивая историческую память, мы теряем свою этническую принадлежность и национальное самосознание.

Белорусская культура прошла достаточно сложный путь формирования в ходе исторических событий. Многие столетия наша земля терпела боль, разрушения и потери вследствие войн и конфликтов, в том числе и религиозных. Религия всегда играла важную роль у жителей белорусских земель. Наши предки следовали Библии, как мы сегодня следуем Конституции. Действиями православных в период церковной унии 1596 года была сохранена традиция православной конфессии. Значительную роль в этом сыграли православные церковные братства, в частности минские. Поэтому так важно сохранять, писать и говорить о тех крупицах нашей великой истории, которые дошли до наших дней.

Основная часть. Православные церковные братства возникли на территории нынешней Беларуси в XI столетии, являясь религиозными и благотворительно-просветительские объединениями горожан для проведения совместных трапез, оказания помощи членам братства, поддержания патронируемого храма. В то время они были немногочисленны. Учреждения церковных братств брали за образец примеры христианской жизни первых времен, основанные на многочисленных заповедях Спасителя и апостолов, говорящих про общность и любовь, какую должны иметь христиане между собой.

В 1596 году была подписана Брестская церковная уния, по которой православные люди без их предварительного согласия принуждались к признанию Папы Римского своим первоиерархом. Так, конец XVI – начало XVII веков ознаменовались крупными потрясениями в церковной жизни, как Минска, так и других мест Великого княжества Литовского. Активное наступление унии и латинства конца XVI столетия вызвало оживление братского движения и возникновение новых братств. Противодействие унии оказывали как православные братства, так и рядовые граждане. В случае Минска, городской магистрат и многие знатные люди города оказывали поддержку в борьбе с униатством.

В Минске было восемь братств: соборное Петро-Павловское, утвержденное королем 11 сентября 1592 года; госпитальное при Пречистенской церкви, Воскресенское Николаевское, Свято-Михайловское, Иоанно-Предтеченское, св. Анны при храме Петро-Павловском, Крестоносное, которому митрополит Петр Могила в 1640 году писал, призывая его принять участие в пожертвованиях для защиты от гонений. Каждое из них имело в своем составе

знатных лиц, которые оказывали материальную поддержку братствам, являясь их попечителями и почетными членами.

Братства делились на:

- приходские, распространявшие свое влияние на церковный приход;
- общегородские, действовавшие через соборный храм города, а также через некоторые окружающие деревни;
- земские, охватывающие большую территорию.

Социальный состав братств был очень разнообразный: лица духовного звания и светские – шляхта, ремесленники, купцы, мастеровые.

Братства имели широкие права, утверждавшиеся королевскими привилегиями. В соответствии с ними братства могли строить новые церкви и восстанавливать старые, выбирать священнослужителей и игуменов, содержать богадельни, госпитали, школы и типографии, владеть движимым и недвижимым имуществом. Православные братства имели значительное влияние на магистраты городов: в 1601 году магистрат Минска отказался признать униатских митрополитов.

Братства имели значительные денежные и материальные средства, которые формировались за счет вступительных взносов и пожертвований, прибыли от печатного дела. Братствам передавались на вечное пользование земли и недвижимость. Все эти средства шли на благотворительность – содержание школ, госпиталей, богаделен [1].

Во время унии формы работы православных церковных братств были самые разнообразные: основание храмов и монастырей, проповеди, поучения, литературно-просветительская деятельность. Под влиянием братств и при их непосредственном участии в разных городах, в том числе и Минске, проходили выступления против униатских иерархов, были случаи сопротивления королевской власти [1].

Преследование Православия обратило ревность братств на защиту своей веры и на помощь пастырям Церкви. Выдающиеся и талантливые братчики взяли за перо и начали составлять богословские сочинения против унии, доказывая ее неправоту и призывая паству мужественно стоять за православную веру. Братства издавали полемическую, религиозную и богослужебную литературу и распространяли ее среди народа. Братства должны были постоянно бороться за сохранение исключительного права печатать книги на церковнославянском языке.

Для распространения истин православной веры при каждом братстве учреждались школы. Известно, что с 1590 года школа существовал при соборной церкви Рождества Пресвятой Богородицы в городе Минске. При соборной Минской церкви в 1592 году была основана школа Минского Братства, а в 1613 году школа при братстве Петро-Павловского собора, появившаяся вместе с братством.

От этого братства до нас дошел «протест, поданный им на монахов обращенной в унию Козьмо-Демьяновской церкви, о жестоких насилиях и нападениях, какие терпели ученики Братской школы от униатских школьников» [1].

Католические и униатские иерархи не раз обращались с жалобами в суд на братства за невыполнение обрядов, повинностей на удержание костелов, за несогласованную постройку православных церквей.

После того, как архимандриты минских монастырей и настоятели церквей в июне 1609 года дали обязательство о присоединении к унии и повиновении униатскому священноначалию, православные минчане, в основном богатая шляхта и мещане, объединившись в братство, в обход официальному запрету, собрались в Минском замке и постановили основать в городе Петро-Павловскую церковь и 2 монастыря: мужской, Свято-Петро-Павловский, вместо перешедшего в унию Спасо-Вознесенского, и женский.

В условиях наступления католицизма и установления унии права и привилегии братств постоянно нарушались. Земские и городские суды были переполнены жалобами и спорами из-за того, что братствам мешали возводить церкви, госпитали, богадельни, претендовали на их имущество.

На протяжении почти двух веков верность Православию в Минске продолжал сохранять только Свято-Петро-Павловский монастырь, основанный в 1613 году. По благословению Патриарха Иерусалимского Феофана, при монастыре существовало братство во имя святого Иоанна Крестителя.

Несмотря на конфликты с другими течениями христианства православная община в Минске росла и крепла, в итоге король Речи Посполитой Владислав IV лично даровал монастырю привилегии, позволявшие держать собственную школу и типографию.

Заключение. С течением времени минские православные братства перестали существовать, однако построенные на их деньги церковные учреждения продолжали свою деятельность. В последующие 180 лет Петро-Павловский собор оставался единственным православным храмом в Минске, его многократно пытались забрать себе униаты, однако все их атаки были успешно отбиты.

После Второго раздела Речи Посполитой Минск отошел к Российской империи, в том же году была основана православная Минская епархия, Петро-Павловский собор, как единственный православный храм в городе, стал на какое-то время кафедральным. Сегодня церковь отреставрирована, её башни получили шатровые завершения, а фасады освободились от позднейших пристроек. Петро-Павловский собор является единственным памятником архитектуры эпохи Ренессанса, сохранившимся в Минске. Храм внесен в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь как памятник архитектуры республиканского значения. Этот памятник архитектуры, памятник верности православию минского братства.

Список литературы

1. Андрущенко, Н. *Просветительская и благотворительная деятельность православных братств на территории Беларуси* / Н. Андрущенко // Электронная библиотека БГУ [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/222228/1/183-185.pdf>. – Дата доступа: 23.03.2022.

UDC 908

MINSK ORTHODOX BROTHERHOODS: ACTIVITIES TO PRESERVE THE ORTHODOX TRADITION

Yushko E.E.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
affiliate Minsk Radioengineering College, Minsk, Republic of Belarus*

*Savchenko O.S.. – teacher of highest category
in Social and Humanitarian disciplines*

Abstract. Study of the activities of the Minsk Orthodox brotherhoods. Determination of the influence of brotherhoods on the preservation of cultural and religious traditions in Belarus.

Keywords. Minsk orthodox brotherhood, Petro-Pavlovsk cathedral, orthodox tradition

СЕКЦИЯ 5
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

УДК 615.339

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ В МЕДИЦИНЕ*Бибанаев А.С.*

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Курьянович О.В. – преподаватель высшей категории

Аннотация. В данной статье рассмотрено строение, классификация и методы получения бактериофагов. Изучены основные функции и механизм действия бактериофагов. Охарактеризованы преимущества применения антибактериальных препаратов на основе бактериофагов в медицине.

Ключевые слова: бактериофаги, вирусы, антибактериальные препараты.

Введение. В настоящее время устойчивость вирусов к антибиотикам представляет собой серьёзную глобальную угрозу для здоровья человека и необходимость разработки новых антибактериальных препаратов. В клинической практике в качестве альтернативы антибиотикам, могут использоваться бактериофаги. Бактериофаги – вирусы, способные поражать отдельные бактериальные патогены.

Основная часть. Бактериофагия – это процесс взаимодействия фагов и бактерий, который часто приводит к их гибели. Большинство бактериофагов имеют хорошо сформированную икосаэдрическую головку и хвост различной выраженности иногда с дополнительными структурами, опосредующими адсорбцию фага на бактериальной клетке. Типичная фаговая частица (вирион) состоит из головки и отростка (хвоста). Размеры фагов достигают 20–200 нм. Средний диаметр головки составляет 60–100 нм, длина отростка 100–200 нм. Длина хвоста обычно в 2–4 раза больше диаметра головки. В головке содержится генетический материал – одноцепочечная или двуцепочечная РНК или ДНК с ферментом транскриптазой. Хвост, или отросток, представляет собой белковую трубку – продолжение белковой оболочки головки, в основании хвоста имеется АТФ-аза, которая регенерирует энергию для инъекции генетического материала. Отросток имеет вид полой трубки, окружённой чехлом, содержащим сократительные белки. На конце отростка у многих бактериофагов имеется базальная пластинка, от которой отходят тонкие длинные нити, способствующие прикреплению фага к бактерии [1].

Бактериофаги широко распространены в природе. Для выделения бактериофага исследуемый материал (воду, гной, почву и др.) засевают в жидкую питательную среду, наиболее благоприятную для развития тех микроорганизмов, против которых ищут бактериофаг. Среду оставляют в термостате на 18–20 часов. Помутневшую питательную среду пропускают через бумажный, а затем через бактериальный фильтр, асбестовые пластины, керамические свечи. Полученный фильтрат испытывают на присутствие бактериофага путем засева совместно с соответствующей микробной культурой на плотные или жидкие питательные среды. При наличии бактериофага после 18-часовой инкубации на поверхности агара, обнаруживается сплошной налет культуры, а на месте растекающейся капли, в зависимости от содержания частиц бактериофага в фильтрате, бактериальный рост полностью отсутствует или наблюдаются округлые «стерильные пятна» – колонии бактериофага. Для выделения чистой культуры бактериофага материал из развившегося отдельного стерильного пятна переносят бактериологической иглой в суспензию молодой микробной культуры. Для гарантии чистоты бактериофага операцию выделения из изолированного стерильного пятна последовательно повторяют 5–10 раз. Материал из последнего стерильного пятна снова засевают вместе с фагочувствительными микробами на жидкую питательную среду. После 6–18-часовой инкубации культуру фильтруют, проделывают несколько пассажей для увеличения количества бактериофаговых корпускул и получают чистую культуру бактериофага. Выделенный из

внешней среды бактериофаг, культивируемый в лабораторных условиях на соответствующей культуре бактерий, называется маточным штаммом соответствующего бактериофага [2].

Бактериофаги, как и все вирусы, способны размножаться, только проникнув в живую клетку. Таким образом. Они являются облигатными эндопаразитами, т. к. у них отсутствуют механизмы для обмена веществ (синтез белка). Бактериофаги разделяют на вирулентные и умеренные.

Вирулентные фаги всегда лизируют (растворяют) зараженные ими бактерии, их путь развития – литический цикл.

1. Бактериофаг прикрепляется к клеточной стенке бактерии с помощью нитей хвостового отростка – этот процесс называется адсорбцией. Адсорбция происходит на рецепторах, имеющих на наружной мембране бактерий.

2. Стадия инъекции или введения ДНК в клетку. Лизоцим бактериофага разрушает клеточную стенку бактерий и с помощью энергии, которая регенерируется ферментом АТФ-азы, происходит сокращение чехла. Фаг прокалывает цитоплазматическую мембрану бактерии, после чего полый стержень входит в клетку и выпрыскивает ДНК фага.

3. ДНК фага вызывает изменения обмена веществ бактериальной клетки, из-за чего прекращается синтез бактериальной ДНК, бактериальных РНК и белков. При попадании в бактериальную клетку у вируса активируется собственный фермент транскриптаза, благодаря которому ДНК фага начинает транскрибироваться. Информационные РНК поступают на рибосомы клетки-хозяина, где синтезируются белки бактериофага.

4. Созревание фаговых частиц или соединение фаговой ДНК с белком оболочки и образование зрелых инфекционных фаговых частиц. Сначала образуются капсиды с белками, после чего белки растворяются, и головка заполняется генетическим материалом. После лизиса бактериальной клетки под действием лизоцима бактериофага зрелые фаговые частицы высвобождаются. Далее они могут прикрепляться к клеточным стенкам бактерий (адсорбироваться) и повторять весь процесс инфекции.

Умеренные фаги лизируют не все клетки, с частью из них они вступают в симбиоз, в результате чего ДНК фага встраивается в кольцевую хромосому бактерии.

Развитие умеренных фагов (лизогения) на примере колифага.

1. Колифаг имеет двухцепочечную ДНК, которая на 5'-конце имеет одноцепочечную последовательность из 12 нуклеотидов – липкие концы. После проникновения фаговой ДНК в клетку бактерии, липкие концы соединяются с ДНК-лигазой клетки-хозяина, образуя кольцевую молекулу.

2. Фермент интегразы узнает две разные последовательности – одну в хромосомной ДНК, а другую в ДНК фага. После чего происходит разрыв обеих молекул ДНК и последующее их перекрестное воссоединение. Образуется единая структура ДНК.

3. Все дочерние клетки при делении получают копию фаговой ДНК в составе хромосомы, и такие клетки называются лизогенными, а ДНК фага в них – профагом. Бактерия, содержащая профаг, является лизогенной до тех пор, пока профаг не будет направлен на осуществление лизирующего цикла репликации. Переход от лизогении к лизису называется лизогенной индукцией или индукцией профага.

4. Бактериофаги обладают избирательным свойством, т. е. лизируют определенный вид бактерий [3].

Исторически сложилось, что СССР занимал лидирующие позиции в области производства и применения лечебно-профилактических бактериофагов. Применение бактериофагов при лечении инфекционных заболеваний началось почти сразу после открытия самих бактериофагов, однако широкие испытания этих противобактериальных средств начали проводиться в СССР только в конце 1930-х гг. В результате была доказана эффективность препаратов бактериофагов как профилактического средства при борьбе с эпидемиями дизентерии и холеры, а использование их при лечении ран и гнойно-воспалительных процессов показало их потенциал как альтернативы антибиотикам.

Однако результаты исследований тех времен были зачастую противоречивы: иногда фаги сразу подавляли развитие инфекционных процессов, но иногда оказывались бесполезными. Специалисты сразу поняли, в чем причина: лечение было успешным лишь тогда, когда использовались фаги, способные инфицировать именно тот бактериальный штамм, который и вызвал заболевание. Поэтому при возникновении эпидемии требовалось выделить инфекционный агент, проверить на нем имеющиеся фаговые препараты и запустить в производство в качестве препарата наиболее эффективный бактериофаг.

С появлением антибиотиков интерес к фагам был утрачен, но после появления антибиотикоустойчивых штаммов бактерий в разных странах начали разрабатывать фаговые препараты и вновь проводить их испытания.

Сейчас бактериофаги в медицинской практике применяется в диагностике, лечении и профилактике инфекционных заболеваний.

Преимущества бактериофагов:

1. Бактериофаги способны уничтожать бактерии, устойчивые к антибиотикам.
2. Бактериофаги не ослабляют иммунитет.
3. Бактериофаги способны нацеливаться на определенный патоген, не затрагивая нормальную бактериальную микрофлору.
4. Естественная коэволюция бактерий и фагов может облегчить получение новых литических фагов против фагоустойчивых бактерий, появляющихся в результате действия других фагов или естественных изменений в бактериальных популяциях.
5. Бактериофаги подходят для людей любого возраста.
6. Бактериофаги не вызывают аллергических реакций [4].

Заключение. Бактериофаги недостаточно использовались в течении столетия из-за успеха антибиотиков в борьбе с микроорганизмами. В настоящее время резистентность бактерий ставит вопрос о необходимости поиска альтернатив антибиотикам. Фаги изучаются микробиологами, вирусологами и генетиками уже 100 лет, и теперь многие рассматривают фагов как альтернативу для лечения инфекционных заболеваний. Они признаны безопасными и благодаря механизмам коэволюции с бактериями никогда не потеряют своей актуальности.

Список литературы

1. Иконникова, Н.В. Бактериофаги – вирусы бактерий: учеб. Пособие / Н.В. Иконникова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 41 с.
2. Перетрухина, А.Т. Бактерийные и вирусные препараты / Перетрухина А.Т., Блинова Е.И. – Москва: Академия Естествознания, 2010. – 241 с.
3. Лысак, В.В. Микробиология : учеб. пособие. / В. В. Лысак. – Минск : БГУ, 2007. – 426 с.
4. Гарбузова, Л.И. Бактериофаги / Л.И. Гарбузова // Провизор 24 [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа : https://provizor24.ru/blog/about_bacteriophage. – Дата доступа : 24.03.2022.

UDC 615.339

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF BACTERIOPHAGES IN MEDICINE

Bibanaev A.S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus
Scientific adviser: Kuryanovich O.V. - teacher of the highest category*

Annotation. This article discusses the structure, classification and methods of obtaining bacteriophages. The main functions and mechanism of action of bacteriophages have been studied. The advantages of using antibacterial preparations based on bacteriophages in medicine are characterized.

Key words: bacteriophages, viruses, antibacterial drugs.

МАТЕМАТИКА В МЕДИЦИНЕ

Бычок А.М.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Крутько О.В. – преподаватель высшей категории

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы о роли математики в исследованиях в области медицины, в частности использование медицинской визуализации в компьютерной томографии, когда исследования чистой математики могут привести к новым инновациям и технологиям.

Ключевые слова: математика, медицина, статистика, медицинская визуализация

Математика используется во многих областях жизни при анализе различных ситуаций. На первый взгляд, медицина и математика, кажется, несовместимые области человеческой деятельности. Математика, общепризнанно, является "королевой" всех наук и решает проблемы химии, физики, астрономии, экономики, социологии и многих других наук. Медицина, с другой стороны, уже давно развивается "параллельно" с математикой. Так какую же роль математика играет в развитии медицины?

Многие технологические достижения, которые врачи используют каждый день, являются результатом совместных усилий ученых, инженеров и математиков. Одним из повсеместно распространенных применений математики в медицине является использование вероятности и статистики для проверки эффективности новых лекарств, или процедур, или оценки выживаемости онкологических больных, проходящих определенные виды лечения. Помимо этого, есть важные, но менее известные применения математики в медицине. Попробуем выделить некоторые из этих приложений, используя как можно более простые математические формулировки. Основное внимание уделим роли математики в медицинской визуализации, в частности, в компьютерной томографии и МРТ.

Наиболее распространенным применением математики в медицине и фармакологии является вероятность и статистика, где, например, эффективность новых лекарств или медицинских процедур проверяется с помощью статистического анализа до их утверждения. Однако в медицине находят место и другие приложения чистой математики, в частности таких технологических достижений в области медицины, которых, вероятно, не было бы без помощи математики. Одно из них, думаю многие согласятся, компьютерная томография.

Медицинская визуализация заключается в том, чтобы делать снимки и видеть внутреннюю часть человеческого тела без надрезов или разрезов, чтобы увидеть, что находится внутри. Что такое образ? или точнее что такое черно-белое цифровое изображение? Цифровое изображение или картинка представляет собой набор точек, называемых пикселями, и обычно обозначается двумя координатами, и каждый пиксель имеет интенсивность света, называемую уровнем серого, в диапазоне от белого до черного.

С математической точки зрения, черно-белое изображение – это функция, которая присваивает каждому пикселю некоторый номер, соответствующий его уровню серого. Ранее изображения кодировались с использованием пяти различных уровней серого, что приводило к низкому качеству изображений. В настоящее время количество уровней серого – это целая степень числа 2, то есть для некоторого положительного целого числа k . Сейчас стандартом являются 8-битные изображения. Изображение со многими вариациями уровней серого, как правило, более четкое, чем изображение с небольшими вариациями шкалы серого. Последний имеет тенденцию быть тусклым и размытым.

Одним из старейших методов, используемых в медицинской визуализации, является рентген, когда пациента помещают между источником рентгеновского излучения и пленкой, чувствительной к энергии рентгеновского излучения, которая затем оцифровывается.

Еще одним медицинским применением рентгеновской технологии является ангиография, когда пациенту через катетер вводят рентгеноконтрастное вещество, которое улучшает изображение кровеносных сосудов и позволяет рентгенологу увидеть любую закупорку. Рентгеновские лучи также используются в промышленности и для досмотра пассажиров и багажа в аэропортах.

Но более современными и сложными машинами, чем рентгеновские аппараты, являются компьютерные томографы, которые создают трехмерные изображения органов внутри человеческого тела. Как они работают и что за история стоит за ними?

Первый компьютерный томограф, изобретенный Алленом Кормаком и Г. Годфри Хаунсфилдом в 1963 году, имел один источник рентгеновского излучения и детектор, которые двигались параллельно и вращались в процессе сканирования. Этот метод был заменен так называемым сканером веерного луча, в котором источник движется по кругу вокруг тела, испуская веер (или конус) рентгеновских лучей, которые принимаются после прохождения через тело массивом рентгеновских лучей. Данные собираются и обрабатываются компьютером, создавая набор срезов объекта, которые при объединении составляют трехмерное изображение.

Будущее медицинской визуализации очень перспективно. Многие технологические и теоретические методы разрабатываются, чтобы произвести революцию в этой области. Численные алгоритмы разрабатываются для ускорения процесса сканирования, и новые машины предназначены для их реализации и создания более эффективных и качественных изображений. Тема медицинской визуализации настолько богата и широка, что трудно охватить все ее аспекты. Например, мы не обсуждаем спиральную компьютерную томографию, при которой рентгеновские аппараты сканируют тело по спирали, что позволяет сделать больше изображений за более короткое время, чем при параллельном сканировании, и мы не углубляемся в тему позитронно-эмиссионной томографии, также известное как ПЭТ-сканирование, которое в сочетании с КТ или МРТ может создавать трехмерные многомерные цветные изображения внутренней части человеческого тела. И можно приводить еще многочисленные примеры того, какую роль математика играет в развитии медицины. Акцент был сделан только на медицинскую визуализацию, в частности, на КТ и МРТ. Было показано, что математическая теория компьютерной томографии была основана на преобразовании Радона, которое было введено австрийским математиком Йоганном Радонам в 1917 году и, по-видимому, не имело в виду конкретного применения. Однако иногда исследования чистой математики могут привести к полезным и практическим приложениям, некоторые из которых могут привести к новым инновациям и даже спасающим жизнь технологиям.

Список литературы

1. Медицинская энциклопедия, издательство "Советская Энциклопедия", издание второе, 1989, Москва
2. "Математическая статистика в медицине" В. А. Медик, М. С. Токмачев, 2007
3. "Математические методы в медицине", Беллман Рихард, 1987

UDC 51-7

MATHEMATICS IN MEDICINE

Bychok A.M.

*EE Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch "Minsk Radio Engineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Scientific adviser: Krutko O.V. - teacher of the highest category

Annotation. The article deals with questions about the role of mathematics in medical research, in particular the use of medical imaging in computed tomography, when pure mathematics research can lead to new innovations and technologies.

Keywords. mathematics, medicine, statistics, medical imaging

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ИГРЕ НА МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТАХ

Вашкевич И.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск. Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ричко Н.Д. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла*

Аннотация. В данной работе было исследовано стремление человека к научному объяснению природных явлений, окружающих его. А также в работе были рассмотрены научные достижения в области естествознания, а именно достижения в области физики и математики при попытке объяснить музыкальный звук.

Ключевые слова: колебание струн гитары, спектрограмма звука ноты До, спектрограмма колебаний мембраны барабана, спектрограмма электронной орбитали атома водорода

Объектом исследования данной работы являются звуки, которые получены с помощью таких музыкальных инструментов как классическая гитара и барабан. Целью работы являются исследование математической и физической модели природы звука.

В основу исследования было положено такое явление природы, как музыка, которая связана с механическим колебанием струны музыкального инструмента и изменением частоты звука. Было подробно изучено такое физико-математическое понятие как электронная орбиталь, которая характеризуется волновыми свойствами, а именно возникающей вокруг ядра стоячей волной и вероятностью обнаружения электрона, которая аналогично обычному колебанию барабана.

На основании вышеизложенного были сформулированы следующие задачи:

- исследовать теорию исследуемого явления;
- дать математическое и физическое описание исследуемого явления;
- экспериментально исследовать колебание струн классической гитары и исследовать спектрограмму звука ноты До и Ре;
- экспериментально исследовать темперированный метод настройки инструмента;
- исследовать спектрограмму колебания мембраны барабана и атома водорода;
- проанализировать полученные результаты;

В работе были использованы ключевые методы исследования такие как: наблюдение распространения звука в различных средах, извлечения звука различными инструментами и анализ полученных опытных данных. В частности, в ходе работы исследовалось движение струн классической гитары, спектрограмма ноты До и Ре, спектрограмма удара барабана и спектрограмма электронной орбитали атома водорода. На практике это было осуществлено следующим образом: извлекается звук ноты До, на спектрограмме наблюдается, что нота До содержит в себе частоты всех семи нот, происходит это из-за того, что струна гитары может колебаться в математических соотношениях: $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/6$, $1/7$. Делается вывод о том, что именно колебание струны и соотношение частот определяют то, какая нота будет услышана.

Дальнейший анализ спектрограмм позволил установить следующие закономерности:

- колебания струны целиком задают основной тон, а колебания частями задают гармонические обертона [1]. Для соотношений частот в музыке была придумана терминология. Октава 1:2, квинта 2:3, кварта 3:4, терция 4:5 и так далее;
- отношения частот соседних обертонов называют интервалами, именно на этом этапе появляются семь известных нам нот [1]. Следует отметить, что не во всех музыкальных инструментах нот именно столько, например, в индийской раге октава разбивается на двадцать две ступени, однако все равно с помощью тех же соотношений частот;

- изучение спектрограммы ноты До и Ре, привело к выводу, что отношения частот на практике могут не являются целыми числами. Отношение между нотой До и Ре равно $1/1,067$;

- для того чтобы сделать отношение частот равным 1:1, экспериментально применялся метод настройки инструмента – темперация [2], а именно понижалось значение частоты ноты Ре на незаметное для слуха значение и получалось установленное отношение 1:1;

- инструмент приобретает новое звучание, более яркое и объемное. Даже тогда, когда искусственно была изменена природа звука ноты Ре. При этом может показаться, что инструмент фальшивит, но фальшь настолько мала, что на слух незаметна.

- колебания мембраны барабана бывают разных форм [3]. Это зависит от силы и направления удара барабанщика, в нашем эксперименте мне удалось получить девять разных форм колебаний мембраны барабана;

- в исследовании спектрограммы колебания мембраны барабана и электронной орбитали, наблюдались похожие картины. Делаем вывод о том, что электронная орбиталь характеризуется волновыми свойствами и можно сказать, что вокруг ядра возникает стоячая волна вероятности обнаружения электрона;

Таким образом, установленные закономерности подтверждают гипотезу о том, что такое явление природы, как музыка связана с механическим колебанием струны музыкального инструмента и изменением частоты звука. Электронная орбиталь, характеризующаяся данными волновыми свойствами, и возникающая вокруг ядра стоячая волна вероятности обнаружения электрона очень похожи на обычное колебание мембраны барабана, что не противоречит ни математическому описанию, ни результату эксперимента.

В заключение статьи необходимо сделать акцент на ее практическом применении. С точными вычислениями музыканты сталкиваются не только при настройке аппаратуры. Ведь музыка – это не только чувства и переживания, выраженные в звуке, а сложная система правил и закономерностей, которые подчиняются строгим законам математики и физики. Все разнообразие мелодий, вся музыкальность, красота и гармония обязаны всего лишь одному звуку и соотношению частот, которое заложила в него природа. Музыку можно отследить в любом физическом явлении. Стоит ли музыканту учить физику или математику? Конечно, нет. Ведь прелесть как раз-таки в том, что математика и физика сами все сделают за музыканта и пускай это незаметно с первого взгляда, но математика есть в каждой песне, в каждой симфонии музыка работает именно благодаря ей.

Список литературы

1. Давыдова, Е.В. Сольфеджио для ДМШИ 3 класс, М.: Музыка, 1981. – 60 с.
2. Порвенкова, В.Г. Акустика и настройка музыкальных инструментов, Москва, "Музыка"1990. – 136 с.
3. Кузнецов, А.П. Линейные колебания и волны / А.П. Кузнецов, А.Г. Рожнев, Г.И. Трубецков. - М.: Физматлит, 2001. - 385 с.

UDC 534.321.2

RESEARCH OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL RELATIONSHIPS IN PLAYING MUSICAL INSTRUMENTS

Vashkevich I.A.

EE BSUIR branch "Minsk Radio Engineering College"
Richko N.D. – teacher of the highest qualification category

Annotation. In this work, a person's desire for a scientific explanation of the natural phenomena surrounding him was investigated. And also in the work were considered scientific achievements in the field of natural science, namely achievements in the field of physics and mathematics in an attempt to explain the musical sound.

Keywords. vibration of guitar strings, spectrogram of the sound of the note C, spectrogram of vibration of the drum membrane, spectrogram of the electron orbital of the atomic nucleus.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Гайнутдинова А.

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Уфимский государственный колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности,
450022, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Генерала Горбатова, д.11*

Научный руководитель: Идрисова Г.Р. – канд. физ.-мат. наук, преподаватель математики.

Аннотация. Теория графов является разделом математики. В виде графовых моделей описываются многие объекты и ситуации. Теория графов находит применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложениях. В данной статье даны основные понятия теории графов. На примере схем дорог между деревнями Бижбулякского района представлено применение теории графов для решения различных видов практических задач.

Ключевые слова: графы, теория графов, элементы графов.

Теория графов в настоящее время является интенсивно развивающимся разделом математики. Это объясняется тем, что в виде графовых моделей описываются многие объекты и ситуации. Решение многих математических задач упрощается, если удастся использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность и простоту. Это является актуальностью темы.

Цель работы: показать применение теории графов для решения различных видов прикладных задач.

Граф – это конечное множество точек, некоторые из которых соединены линиями. Точки называются вершинами графа, а соединяющие их линии – рёбрами. Каждое ребро соединяет ровно две различные вершины. Графы, в которых не построены все возможные ребра, называются неполными графами. Графы, в которых построены все возможные ребра, называются полными графами. Полный граф – это граф, в котором каждые две вершины соединены ребром. Изолированная вершина – это вершина графа, степень которой равна нулю. Если на ребрах графа нанесены стрелочки, указывающие направление ребер, то такой граф называют направленным [1].

Степень вершины – это количество рёбер, концом которых является эта вершина. Вершина графа, имеющая нечётную степень, называется нечетной, а чётную степень – чётной. *Количество ребер и вершин связано между собой* [1]. Если степени всех вершин графа равны, то граф называется **однородным**. Таким образом, любой полный граф – однородный. Изолированная вершина – это вершина графа, степень которой равна нулю [2]. **Закономерность 1.** Степени вершин полного графа одинаковы, и каждая из них на 1 меньше числа вершин этого графа. **Закономерность 2.** Сумма степеней вершин графа число четное, равное удвоенному числу ребер графа. Если полный граф имеет n вершин, то количество ребер будет равно $n(n-1)/2$. Эта закономерность справедлива не только для полного, но и для любого графа. **ТЕОРЕМА.** Число нечетных вершин любого графа четно. **Эйлеровы графы.** Эйлеров путь в графе – это путь, проходящий по всем рёбрам графа и притом только по одному разу. Граф, который можно нарисовать, не отрывая карандаша от бумаги, проводя по каждому ребру только один раз, называется Эйлеровым [3]. **Закономерность 3.** Невозможно начертить граф с нечетным числом нечетных вершин. **Закономерность 4.** Если все вершины графа четные, то можно не отрывая карандаш от бумаги («одним росчерком»), проводя по каждому ребру только один раз, начертить этот граф. Движение можно начать с любой вершины и закончить его в той же вершине. **Закономерность 5.** Граф, имеющий всего две нечетные вершины, можно начертить, не отрывая карандаш от бумаги, при этом движение нужно

начать с одной из этих нечетных вершин и закончить во второй из них. **Закономерность 6.** Граф, имеющий более двух нечетных вершин, невозможно начертить «одним росчерком». *Фигура, которую можно начертить, не отрывая карандаш от бумаги, называется **универсальной*** [3]. Связные графы. Граф называется **связным**, если любые две его вершины могут быть соединены путем, т. е. последовательностью ребер, каждое следующее из которых начинается в конце предыдущего. ТЕОРЕМА. Граф является Эйлеровым тогда и только тогда, когда он связан и имеет не более двух нечетных вершин [4]. Цикл – это путь, у которого начальная и конечная вершины совпадают. Дерево – это связный граф без циклов [5].

Далее мы рассмотрели графы, полученные схематичным изображением деревень и дорог соединяющих их. На примере деревень Аитовского сельского совета рассмотрим полученный граф (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема дорог между деревнями Аитовского сельского совета

Данный граф неполный, т.к. не все вершины связаны друг с другом - построены не все возможные ребра. Рассмотрим степени вершин. Найдем количество ребер. Оно равно половине суммы степеней вершин-6. Согласно теореме, число нечетных вершин любого графа четно. Действительно, вершины с нечетной степенью это – В,Л,Б,К, их 4. Является ли данный граф Эйлеровым? Если все вершины графа четные, то можно не отрывая карандаш от бумаги, проводя по каждому ребру только один раз, начертить этот граф. Движение можно начать с любой вершины и закончить его в той же вершине. Но в данном графе не все вершины имеют четную степень. Проверяем нечетные степени: граф, имеющий более двух нечетных вершин, невозможно начертить «одним росчерком» [3]. В данном графе вершин с нечетной степенью 4. Таким образом, данный граф невозможно начертить, не отрывая карандаш от бумаги (рисунок 2).



Рисунок 2 – Схема деревень Базлыкского сельского совета

Рассмотрим схему деревень Базлыкского сельского совета. Это полный граф. Он имеет 5 вершин. Степени его вершин равны 4. Так как все вершины четные, то можно не отрывая карандаш от бумаги, начертить этот граф.

На примере Биккуловского сельского совета можно показать связный граф без циклов – дерево (рисунок 3).

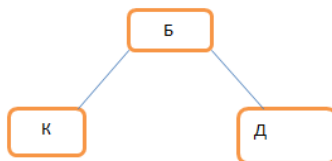


Рисунок 3 – Схема Биккуловского сельского совета

В Бижбулякском районе существует туристический маршрут «Семь чудес Бижбулякского района», по которому каждое лето совершаются многодневные походы с участием школьников. Данный граф – ориентированный (рисунок 4).



Рисунок 4 – Туристический маршрут «Семь чудес Бижбулякского района»

Изображена схема дорог между административными центрами сельских советов Бижбулякского района и получен граф (рисунок 5).

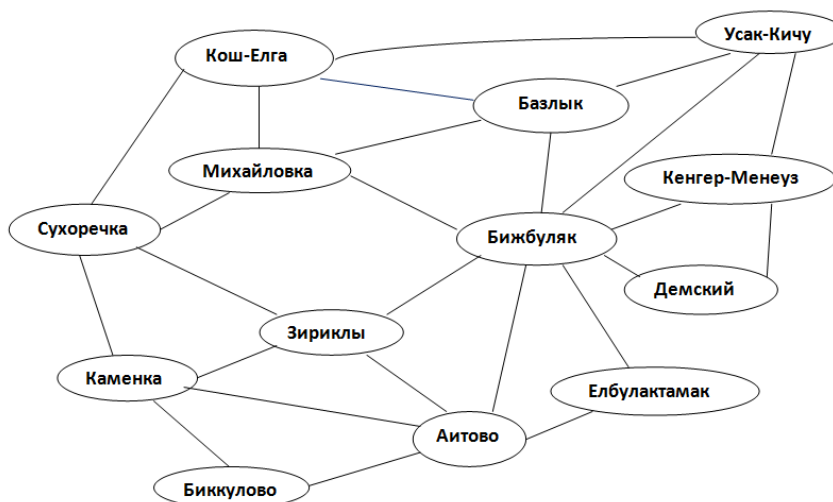


Рисунок 5 – Схема дорог сельских советов Бижбулякского района

Из одного сельского совета можно попасть в другой, между каждой парой вершин существует как минимум один путь, данный граф – связанный. Количество четных вершин 11, нечетных – 2. Следовательно, данный граф является Эйлеровым. Можно побывать во всех сельских советах нашего района, так, чтобы не проезжать по одной и той же дороге дважды.

В районе 13 сельских советов. Между любыми двумя административными центрами сельских советов существует шоссейная дорога. Какое наибольшее количество дорог можно закрыть на ремонт, чтобы из любого административного центра можно было добраться в любой другой по оставшимся дорогам? Согласно утверждению, связный граф с n вершинами содержит хотя бы $n - 1$ ребро. Следовательно, имея 13 вершин графа, достаточно иметь 12 дорог, а остальные можно закрыть на ремонт.

На примере схем дорог между деревнями Бижбулякского района показано применение теории графов для решения различных видов прикладных задач.

Примеры использования графов в различных областях науки. **В физике - схемы электрических соединений. В информатике – файловая система** – это система хранения файлов и организации каталогов. В химии – молекулярный граф. В истории представление родословной в виде графа. Транспортные графы: **схемы авиалиний, схема метрополитена, схема железных дорог**, проезд по улицам города с односторонним движением.

Примеры ориентированных графов: Чайнворд.

Методы теории графов находят широкое применение в экономике. Этим занимается менеджер по логистике. В каждом сельсовете есть магазин Бижбулякского районного потребительского общества. И чтобы маршрут доставки продуктов в каждый магазин был наиболее выгодным, РАЙПО пользуется маршрутом доставки по схеме Эйлера графа. Для этого в районе существуют определенные условия. Например, в селе Седякбаш имеется рыбное хозяйство по разведению форели. В селе Каныкаево в фермерском хозяйстве занимаются выращиванием садовой клубники. В селе Дюсяново развивается кумысоделие. В селе Аитово организован сбор металлолома. В селе Бижбуляк организована деятельность по вывозу жидких отходов. Выпечка хлебобулочных изделий производится в селах Бижбуляк, УсакКичу, Кош Елга.

Теория графов является разделом математики. В виде графовых моделей описываются многие объекты и ситуации. Теория графов находит применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложениях. На примере схем дорог между деревнями Бижбулякского района показаны применение теории графов для решения различных видов прикладных задач.

UDC 519.171

POSSIBILITIES OF APPLYING GRAPH THEORY TO SOLVING VARIOUS TYPES OF APPLIED PROBLEMS

Gaynutdinova A.

*State Budget Professional Educational Institution UFA State College of Radioelectronics,
Telecommunications and Safety
450022, Republic of Bashkortostan, Ufa, General Gorbato St., 11*

Scientific supervisor: Idrisova G.R. – Cand. Phys.-Math. Sciences, mathematics teacher.

Annotation. Graph theory is a branch of mathematics. Many objects and situations are described in the form of graph models. Graph theory finds application in various areas of modern mathematics and its numerous applications. This article gives the basic concepts of graph theory. On the example of road schemes between villages in the Bizhbulyaksky district, the application of graph theory for solving various types of practical problems is presented.

Keywords: graphs, graph theory, graph elements.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СМАРТ-КОНТРАКТОВ

Данильченко Д.И., Хралович Ю.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Тынкович В.В., преподаватель высшей категории дисциплин естественно-математического цикла

Аннотация. Исследована подчинённость технологии смарт-контрактов к математическим наукам. Описаны методы шифрования в смарт-контрактах, которые осуществляются с помощью криптографии, и разобраны их преимущества. Установлено, что применение шифрования гарантирует максимальную надежность исполнения смарт-контрактов. Так же рассмотрены основные принципы работы технологии смарт-контрактов.

Ключевые слова: смарт-контракты, криптография, шифрование.

Введение. В сегодняшнем мире широкое распространение получили криптовалюты. Криптовалюты являются разновидностью цифровой валюты, однако в отличие от фиатных цифровых валют (валют, номинальная стоимость которых устанавливается и гарантируется государством), криптовалюты основаны на децентрализованных системах, работающих в автономном, или почти автономном режиме. В основе принципа работы этих механизмов лежат смарт-контракты. Принципы работы смарт-контрактов в свою очередь тесно связаны с математическими науками, что и будет являться темой данной статьи.

Основная часть. Определение и история смарт-контрактов. Смарт-контракт – это компьютерная программа или протокол транзакции, предназначенный для автоматического выполнения, контроля или документирования юридически значимых событий и действий в соответствии с условиями контракта или соглашения [1]. Целями смарт-контрактов являются сокращение потребности в доверенных посредниках, снижение расходов на арбитраж и правоприменение, убытков от мошенничества, а также сокращение злонамеренных и случайных исключений.

Смарт-контракты были впервые предложены в начале 1990-х годов Ником Сабо, который придумал этот термин, используя его для обозначения «набора обещаний, указанных в цифровой форме, включая протоколы, в рамках которых стороны выполняют эти обещания». В 1998 году этот термин использовался для описания объектов на сервисном уровне управления правами системы The Stanford Infobus, которая была частью проекта Stanford Digital Library Project.

Практические реализации смарт-контрактов стали возможными благодаря появлению в 2008 году технологии блокчейн. Некоторые принципы умных контрактов были заложены уже в первом протоколе такой криптовалюты как Bitcoin, однако они не были реализованы в клиентском программном обеспечении, не обладали полнотой по Тьюрингу из соображений безопасности и широко не использовались на практике.

Смарт-контракты впервые получили широкое распространение с появлением криптовалюты Ethereum.

«White paper» 2014 года о криптовалюте Ethereum описывает протокол Bitcoin как слабую версию концепции смарт-контракта. Начиная с этого момента, различные криптовалюты поддерживают языки сценариев, которые позволяют использовать более продвинутые смарт-контракты между сторонами. Смарт-контракты следует отличать от смарт-юридических контрактов. Последнее относится к традиционному юридически обязывающему соглашению на естественном языке, в котором определенные условия выражены и реализованы в машиночитаемом коде.

Основные принципы работы смарт-контрактов. Если сравнивать работу смарт-контрактов с повседневными для нас вещами, то мы бы могли представить их в роли нотариусов, которые гарантируют надлежащее исполнение условий, заключенного договора. Главным отличием является автоматизация процесса, которая позволяет существенно увеличить скорость совершения сделки.

Смарт-контракты не требуют участия человека в их исполнении. На этапе создания достаточно корректно прописать обязательства его выполнения и дальше процесс будет разворачиваться автоматически. Как и в версии традиционных реальных контрактов, смарт-контракты имеют возможность регламентировать санкции в случае невыполнения условий договора.

В современном мире идет активная цифровизация всех процессов, благодаря чему смарт-контракты могут стать неотъемлемой частью нашего общества. Фактором такого явления является улучшенный процесс выполнения обязательств, нежели физические аналоги. Поскольку смарт-контракты обеспечивают максимальную безопасную среду для хранения, которая обуславливается шифрованием большого количества информации, риски взлома сведены к минимуму.

Участие человека в жизненном цикле смарт-контракта имеется только на этапе его программирования. Остальное время он полностью автономен, что позволяет избежать задержек в его работе. Также избежание вмешательства третьих лиц позволяет избежать комиссию за их работу. Это дает возможность экономить значительную часть денег как юридическим, так и физическим лицам.

Автономность и надежность смарт-контрактов обеспечивается благодаря различным методам криптографии. Для шифрования смарт-контрактов в зависимости от назначения и сферы могут применяться различные криптографические методы, однако среди них есть и обязательные [2]:

- приватная Blockchain-сеть;
- электронная подпись;
- договор, утвержденный подписями сторонами, между которыми производится транзакция;
- предмет договора и инструментарий для выполнения условий и обязательств между сторонами;
- математический алгоритм с ясной логикой и последовательностью действия, который представляет собой условия для совершения транзакции.

Уже сейчас начинается переход на смарт-контракты в различных отраслях нашей жизни. Особое внимание стоит уделить решению вопроса, который присуще большинству демократических государств – выборы. Используя преимущества технологий блокчейна, смарт-контракты позволяют использовать максимальный уровень защиты, что делает невозможным декодирование и доступ к данным третьих лиц. Скорость проведения выборов, которую обеспечивают высоконадежное кодирование результатов голосования, а также высокую вычислительную способность, в разы превышает, в разы превышает обычную систему.

Обязательно нужно учитывать, наличие и недостатков технологии, большинство которых вытекает из ее преимуществ. Прозрачность действий, которую гарантирует блокчейн, исключает возможность на конфиденциальность. Любой участник сети может узнать полную информацию о смарт-контракте. Однако, появляются платформы, которые дают возможность создания частного смарт-контракта, который гарантирует конфиденциальность.

Хоть смарт-контракты и обладают высокой надежностью защиты, но уязвимость могут создать сами программисты на этапе разработки. Это деятельность требует больших навыков и опыта, иначе в случае неисправного кода может появиться возможность взлома или средства, фигурирующие в смарт-контракте, все будет заблокированы. Необходим ответственный подход при поиске специалистов для написания смарт-контракта. Если такой человек окажется мошенником, то он сможет скомпрометировать код так, что одна из сторон понесет убытки при осуществлении сделки.

Исполнение смарт-контракта. Смарт-контракты развертываются в пределах определенного блокчейна. Существует возможность переноса смарт-контракта из одного блокчейна в другой в другой, но самостоятельное существование без блокчейна невозможно.

Существует множество платформ, которые обеспечивают смарт-контрактам, которые предлагают разную функциональность в его работе. Из основных платформ можно выделить Ethereum, Solana, Avalanche, Tron и многие другие. Все приложения, присоединенные к сети, должны использовать одну и ту же версию смарт-контракта, чтобы совместно реализовать идентичные совместно используемые бизнес-процессы и данные.

На данный момент Ethereum является лидером рынка, если мы говорим про развертывание смарт-контракта. Solidity является языком написания смарт-контрактов в сети Ethereum.

Криптография. Шифрование является способом способ сокрытия и раскрытия, в котором применяется сложная математика. Изначально мы имеем незашифрованные данные, которые представлены в виде какого-либо фрагмента текста, который преобразуется в шифр. Для пользователя этот шифр не сможет предоставить информации и будет бесполезен. Такой метод именуется как шифрование с симметрическим ключом.

На рисунке 1 показано, как выглядел один из первых шифров. Он использовался для сокрытия военных тайн армией Римской империи. Сутью его являлось смещение каждой буквы на три пробела в правую или левую сторону, исходя из их порядка в алфавите. Это позволяла сохранить уверенность в недостижимости информации, если она будет перехвачена.

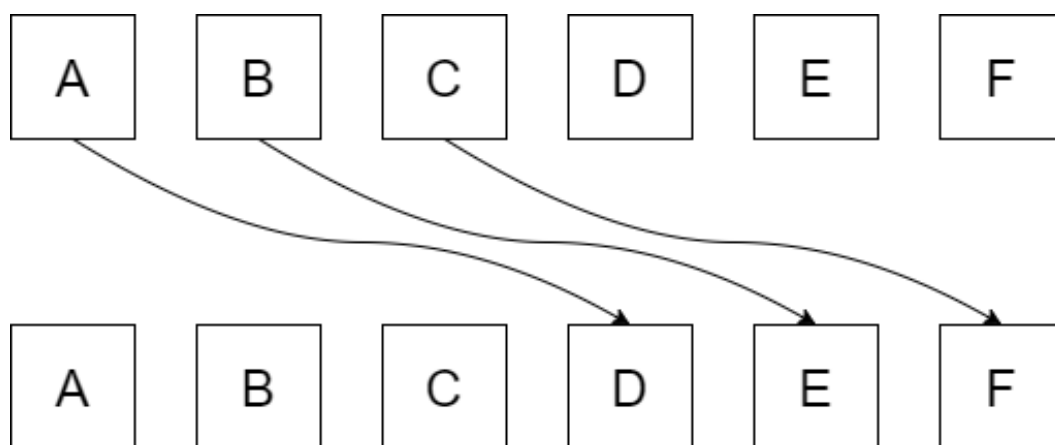


Рисунок 1 – Пример шифра Юлия Цезаря

В наше время используется тот же принцип, хотя и с гораздо большим уровнем сложности. Наиболее широко используемый шифр в мире называется AES и является примером использования метода криптография с открытым ключом [3]. Не выявлено никаких уязвимостей, что подтверждает полную безопасность данных, хранящихся в блокчейне.

Криптография с открытым ключом (асимметричная криптография) – метод, который позволяет передавать информацию с помощью открытого ключа любому пользователю. Используется два ключа: открытый и закрытый. Открытый ключ используется в качестве адреса для передачи активов в блокчейне, а закрытый хранит информацию, появляющаяся в виде строки случайных чисел и букв, давая контроль над всем, что связано с ключом. В итоге у получателя и отправителя есть своя связка ключей, которая расшифровывает друг друга. На рисунке 2 представлена иллюстрация криптографии с открытым ключом.

Хеш-функции – существуют разные виды криптографических хеш-функций, и каждая из них работает по-разному. SHA-256, хеш-функция, наиболее применяемая в технология блокчейна, – работает на основе формулы, связанной с отражением света от эллипсов. Суть заключается в том, что криптографическую хеш-функцию можно понять только, при отличном понимании математических наук.

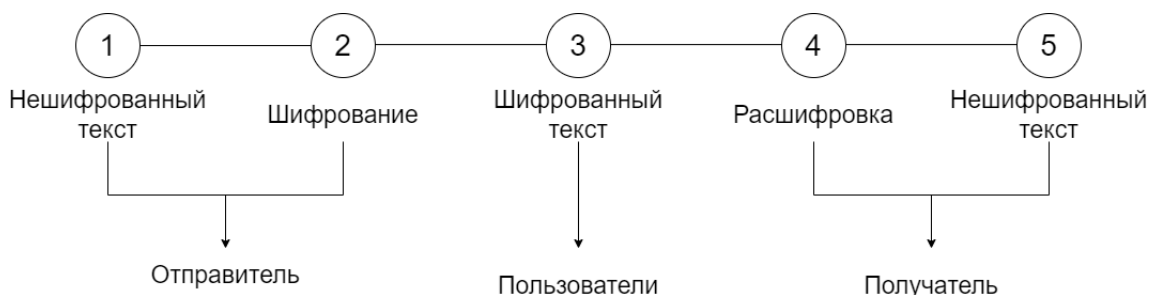


Рисунок 2 – Криптографии с открытым ключом

Именно при обновлении транзакционной информации любая аутентифицирующая система уязвима для атаки. Хеш-функции, благодаря своей максимальной надежности, сглаживают этот риск.

Заключение. В настоящей статье были рассмотрены принципы работы смарт-контрактов и теоретически доказана зависимость процессов исполнения смарт-контрактов от математических, в частности криптографических, методов и алгоритмов шифрования.

Были теоретически рассмотрены и изучены различные методы шифрования и хеширования, которые тесно связаны с математическими алгоритмами.

Список литературы

1. BitcoinWiki, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.bitcoinwiki.org/wiki>. Дата доступа : 29.03.2022.
2. Фролов, А.В. Создание смарт-контрактов Solidity для блокчейна Ethereum / А. В. Фролов — «ЛитРес», 2019. – 240 с.
3. Darren Lau, Sze Jin The, Kristian Kho, Erina Azmi, Benjamin Hor, Lucius Fang, Win Win Khor. How to DeFi / “Coin Gecko”, 2021. – 239 с.

UDC 004.056.55

MATHEMATICAL FOUNDATIONS OF SMART CONTRACTS

Danilchenko D.I. and Khralovich Y.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus (style T-institution)

Tynkovich V.V., teacher of the highest category disciplines of the natural-mathematical cycle

Annotation. The subordination of smart contract technology to mathematical sciences has been studied. Encryption methods in smart contracts that are implemented using cryptography are described, and their advantages are analyzed. It has been established that the use of encryption guarantees the maximum reliability of the execution of smart contracts. The basic principles of the operation of smart contracts technology are also considered.

Keywords. smart contracts, cryptography, encryption.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ЧИЖОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Кедрова Т.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,*

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Курьянович О.В. – преподаватель высшей категории

Аннотация. Рассмотрена проблема загрязнения пресных вод. Проведён анализ качества воды из Чижовского водохранилища. Указаны причины загрязнения водных ресурсов.

Ключевые слова: вода, загрязнение водных ресурсов, качество воды.

Введение. Вода всегда занимает особое положение среди природных богатств Земли. Это важнейший природный ресурс. Она необходима для жизнедеятельности человека и каждого живого существа. Загрязнение водных ресурсов является серьёзной экологической проблемой. Главными источниками загрязнения являются промышленность, транспорт, сельское хозяйство, коммунальное хозяйство. Проблема загрязнения воды изучена экологами достаточно глубоко. Разработаны различные методики по определению качества воды и пути решения ее очистки.

Основная часть. Вода используется человеком не только в быту, но и в промышленности, в сельском хозяйстве. Снабжение водой стало одной из важных проблем в жизни и дальнейшем развитии человечества. Результаты научных исследований достоверно подтвердили, что чистота воды, употребляемой для питья, имеет огромное значение для здоровья. Едва ли поэтому какой-либо из санитарных вопросов заслуживает большого внимания, чем вопрос о снабжении населения качественной водой, т. е. имела хорошие органолептические свойства (вкус, запах, мутность, цвет), чтобы вода была безвредной по своему химическому составу и не служила источником инфекционных заболеваний[1].

Загрязнение водных ресурсов делят на физическое, химическое и биологическое. К физическому загрязнению относят загрязнение твердыми отходами – мусором, потерями леса при молевом сплаве. Химическое загрязнение вызывает попадание в водоемы кислот, щелочей, тяжелых металлов, удобрений, пестицидов, фенолов, нефти и нефтепродуктов. Биологическое загрязнение – это загрязнение микроорганизмами, многие из которых являются болезнетворными. Загрязнение происходит при попадании в воду стоков химической, пищевой, целлюлозно-бумажной промышленности, а также стоков коммунального хозяйства городов.

Потребители, используя водные ресурсы, загрязняют их, что приводит к истощению чистых пресных вод и к необходимости принятия мер по их охране. Такое водопользование существенно сказывается на качестве воды. Это и определило цель данного исследования – изучение качества воды реки Свислочь (район зоопарка и пересечение улиц Голодеда – Уборевича) и Чижовского водохранилища.

Чижовское водохранилище входит в состав Вилейско-Минской водной системы. Этот водоем площадью 1,5 км² расположен в юго-восточной части Минска, на территории микрорайона Чижовка. Он был сооружен на реке Свислочь для того, чтобы обеспечить водоснабжение ТЭЦ-3, а также целого ряда промышленных предприятий.

Из-за промышленных стоков водоем отличается неблагоприятной экологической обстановкой. В особенности это касается загрязнения донных отложений. Южнее расположена пойма Свислочи, которая сохранилась в близком к естественному состоянию.

Качество воды – это химические, физические и биологические характеристики воды, основанные на стандартах ее использования. Качество воды определяется с учетом степени

важности ресурсов – рек, озер, прудов, водохранилищ. При выявлении возможных отклонений от нормы определяются причины, повлекшие загрязнение поверхностных и грунтовых вод. На основании полученного анализа принимаются оперативные меры по устранению загрязнителей.

Основные показатели, определяющие качество воды: цвет и мутность, запах, уровень рН, наличие солей металлов и органического мусора, концентрация кислорода, уровень окисляемости, наличие или отсутствие патогенных организмов [2].

Определение прозрачности воды. В речной воде находятся взвешенные вещества, которые уменьшают ее прозрачность. Чтобы измерить прозрачность речной воды, применяют диск Секки диаметром 30 см, который опускают на веревке в воду, прикрепив к нему груз, чтобы диск уходил вертикально вниз. Вместо диска Секки можно применять тарелку, крышку, миску, положенные в сетку. Диск опускается до тех пор, пока он не будет виден. Глубина, на которую вы опустили диск, и будет показателем прозрачности воды. Повышенную мутность вода имеет за счет содержания в ней грубодисперсных неорганических и органических примесей.

Определение запаха воды. Запахи в воде могут быть связаны с жизнедеятельностью водных организмов или появляться при их отмирании – это естественные запахи. Запах воды в водоеме может обуславливаться также попадающими в него стоками канализации, промышленными стоками – это искусственные запахи. Сначала дают качественную оценку запаха по соответствующим признакам: болотный, землистый, рыбный, гнилостный, ароматический, нефтяной и т.д. Силу запаха оценивают по 5 балльной шкале. Колбу с притертой пробкой заполняют на 2/3 водой и тотчас закрывают, интенсивно встряхивают, открывают и тотчас отмечают интенсивность и характер запаха.

Определение цветности воды. Качественную оценку цветности производят, сравнивая образец с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают отдельно исследуемую и дистиллированную воду, на фоне белого листа при дневном освещении рассматривают сверху и сбоку, оценивают цветность как наблюдаемый цвет, при отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Определение рН воды. Кислотно-щелочной баланс воды можно определить с помощью универсальной индикаторной бумаги, сравнивая ее окраску со шкалой. Питьевая вода должна иметь нейтральную реакцию (рН = 7). Величина рН воды водоемов хозяйственного, питьевого, культурно бытового назначения регламентируется в пределах 6,5–8,5 [3].

Данные исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ качества воды

| Показатель | Река Свислочь (пересечение улиц Голодеда-Уборевича) | Река Свислочь (район зоопарка) | Чижовское водохранилище |
|-------------------------|--|--|--|
| Прозрачность и мутность | практически прозрачная, но небольшая присутствует небольшая мутность | практически прозрачная, но небольшая присутствует небольшая мутность | практически прозрачная, но небольшая присутствует небольшая мутность |
| Запах | естественного происхождения болотный | естественного происхождения болотный | естественного происхождения болотный |
| Цвет | прозрачная | прозрачная | вода была практически прозрачной с зеленоватым оттенком |
| рН | рН = 6, что говорит о присутствии кислот в воде | рН = 6, что говорит о присутствии кислот в воде | рН = 7, что соответствует норме |

По результатам проведенных исследований, водохранилища можно охарактеризовать как относительно чистые.

Охрана вод (водных объектов) – система мер, направленных на предотвращение или ликвидацию загрязнения, засорения вод (водных объектов), а также их сохранение и восстановление. Системная организация природоохранной деятельности является обязательным условием устойчивого социально-экономического развития страны, обеспечения ее экологической безопасности и служит гарантом результативности в природоохранной сфере. Водная стратегия Республики Беларусь определяет основные проблемы и задачи в области использования и охраны вод. По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь наблюдается тенденция к сокращению объема сброса недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты, который по отношению к 2000 г. уменьшился на 19,3 млн. м³ (78 %) [4].

Заключение. Вода – самое распространенное среди неорганических веществ на нашей планете. Она содержится практически везде: на земной поверхности и в её недрах, в мантии и в горных породах, в высоких слоях атмосферы и даже в космосе. Уникальное значение воды для биологических систем обусловлено количественным содержанием ее в живых организмах. Вода участвует в регуляции температуры тела человека и поддержании кислотно-щелочного равновесия, кроме того, вода участвует во всех протекающих в организме химических реакциях.

Нерациональное использование воды и ее возрастающее загрязнение становятся день ото дня все более и более серьезными проблемами, которые способны довести человечество до катастрофы. Жизненно необходимо осознание каждым человеком личной и социальной ответственности за сохранение водных ресурсов и овладение практическими способами сбережения и улучшения качества воды.

Список литературы

1. Дрейер, О.К. *Экология и устойчивое развитие: учеб. пособие* / Дрейер О.К., Лось В.А. – Москва: УРАО, 1997. – 224 с.
2. Новиков, Ю.В. *Методы исследования качества воды водоемов* / Ю.В. Новиков, К.О. Ласточкина, З.Н. Болдина; под ред. А.П. Шицковой. – Москва: Медицина, 1990. – 400 с.
3. Алексеев, Л.С. *Контроль качества воды: учебник* / Алексеев Л.С. – 4-е изд., – Москва: ИНФРА-М, 2009. – 159 с.
4. *Охрана и использование водных ресурсов [Электронный ресурс].* – 2017. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/>. – Дата доступа: 30.03.2022.

UDC 543.319

DETERMINATION OF WATER QUALITY IN THE CHIZHOV RESERVOIR

Kedrova T.S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus
Scientific adviser: Kuryanovich O.V. - teacher of the highest category*

Annotation. The problem of pollution of fresh waters is considered. An analysis of the quality of water from the Chizhovsky reservoir was carried out. The causes of pollution of water resources are indicated.

Key words: water, pollution of water resources, water quality.

УДК 546.72

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ КАК ИСТОЧНИК ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ

Копачкевич А.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Бутрим Л.С. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно математического цикла*

Аннотация. Экспериментально доказано наличие источника железа в продуктах питания, выявлено наличие ионов железа во всех исследуемых образцах, метод тонкослойной хроматографии на бумаге.

Ключевые слова: гемовое железо, негемовое железо, рациональное питание.

Железо и его соединения оказывают значительное влияние на состояние нашего здоровья. Хороший иммунитет, бодрость, крепкие кости, зубы, волосы, нормальное кровообращение и быстрый метаболизм означают отсутствие дефицита железа в организме человека. Женскому организму требуется его несколько больше, чем мужскому, ведь некоторое количество теряется ежемесячно во время менструации. Необходимо, чтобы рацион питания был сбалансирован по содержанию данного элемента [1].

Железо – биоэлемент, который играет ключевую роль в транспорте кислорода и процессах клеточного дыхания. Железо в составе различных белков всегда присутствует в живых организмах: в красных кровяных тельцах – эритроцитах, каждый из которых содержит 280 млн. молекул гемоглобина – дыхательного пигмента, в мышечном белке, во многих ферментах. Главное депо железа – печень, здесь может быть запасено до 1 г железа. Всего в организме взрослого человека содержится до 5 г железа, из них 65 % – в составе гемоглобина [2].

В случае большого недостатка железа в организме возникает заболевание – железодефицитная анемия (малокровие), появляются сильная утомляемость, потеря работоспособности и выносливости, мышечная слабость, нарушение работы щитовидной железы, деформация ногтей, потеря вкуса, боли по всему телу и нервные расстройства, снижается способность к обучению, появляется повышенная чувствительность к холоду [1].

Избыточное количество железа приводит к образованию нерастворимого в воде железосодержащего белка. Этот белок уже не может быть использован организмом и, откладываясь в тканях и органах, вызывает нарушение их функций и приводит к заболеванию.

Существует две формы пищевого железа:

1) гемовое железо, извлекаемое из гемоглобина, встречается в продуктах животного происхождения (мясо);

2) негемовое железо, содержится в растительных продуктах [5].

Гемо-железо поглощается организмом лучше, чем негемо-железо (гемо-железа усваивается примерно 20 % по сравнению с 5 % негемо-железа растительного происхождения) [4].

Основными источниками железа считаются говяжья и телячья печень, белая рыба, яйца (желток), моллюски, патока, гречневая крупа, сушёные грибы, какао, зёрна ржи и пшеницы. Много железа в зелёных овощах и их листьях: луке, сельдерее, петрушке, ботве молодого редиса, репы, моркови и горчицы; салате, шавеле, крапиве, листьях одуванчика, цветной и белокочанной капусте, зелёном горошке, фасоли, горохе, чечевице, огурцах, сырых помидорах, хрене, чесноке [1, 2].

Значительное количество железа содержат фрукты и ягоды: земляника, клубника, айва, абрикосы, яблоки, персик, груши, ежевика, черника, вишня, малина, смородина, слива, гранат, виноград [1, 3].

Медики также рекомендуют употреблять в пищу при возникновении железодефицитной анемии шоколад, мед, курагу, изюм, красную и чёрную смородину, крыжовник [1, 4, 5].

Для проведения экспериментального исследования «Хроматографическая идентификация ионов железа в продуктах питания», исходя из литературных данных и материальных возможностей, в качестве содержащих объект исследования были выбраны следующие продукты питания (таблица 1).

Таблица 1 – Ориентировочное содержание железа в продуктах питания

| Продукты | Содержание железа, мг в 100 г продукта | Продукты | Содержание железа, мг в 100 г продукта |
|-----------|---|-----------------|---|
| Гранат | 0,9 | Мед | 0,9 |
| Яблоко | 2,2 | Шоколад горький | 6,4 |
| Свекла | 1,4 | Виноград | 0,6 |
| Капуста | 0,6 | Куриное мясо | 1,6 |
| Морковь | 0,8 | Утиное мясо | 3,5 |
| Картофель | 0,7 | Свинина | 1,6 |
| Клубника | 1,2 | Говядина | 2,9 |
| Киви | 0,8 | Печень говяжья | 9,0 |
| Салат | 0,6 | Фасоль | 5,9 |
| Вишня | 1,4 | Желток | 5,8 |
| Клюква | 1,2 | Перловая крупа | 1,8 |
| Ирга | 0,6 | Овсяная крупа | 4,3 |
| Голубика | 0,8 | Рис | 1,3 |
| Черника | 7,0 | Гречневая крупа | 8,0 |

Все исследуемые образцы продуктов питания имели исключительно белорусское происхождение, за исключением риса (импортирован из России).

Содержание ионов железа определялось методом тонкослойной хроматографии на бумаге.

В результате проведенного эксперимента:

1. Выявлено наличие ионов железа во всех исследуемых образцах, за исключением образца №9 – салат (что соответствует литературным данным);

2. Интересным оказалось, что содержание ионов железа в образцах №2 – яблоко, №7 – клубника, №10 – вишня, №11 – клюква, №12 – ирга, №13 – голубика и №14 – черника было выявлено повышенное содержание железа по сравнению с литературными данными, что свидетельствует о высокой пищевой ценности дикорастущих или возделываемых на приусадебном участке хозяйственных культур; то же касается и образца №19 – утиное мясо;

3. В образцах №1 – гранат, №3 – свекла, №9 – салат, №15 – мед, №17 – виноград №18 – куриное мясо, №26 – рис, приобретенных в торговой сети, выявлено несколько меньшее количество ионов железа по отношению к литературным данным, что, возможно, является следствием массового производства продуктов питания, применением стимуляторов роста растений и животных, приводящих к уменьшению содержания микроэлементов в них;

4. Исходя из результатов эксперимента, можно рекомендовать в качестве основных пищевых источников железа следующие продукты питания: яблоки, свеклу, клубнику, киви, клюкву, голубику, чернику, шоколад, утиное мясо, свинину, говядину, печень говяжью, гречневую крупу, отдавая предпочтение продуктам собственного производства и собранным в экологически чистых лесах.

По результатам эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее богаты железом такие продукты животного происхождения, как печень говяжья, говядина, утиное мясо. Куриное мясо и свинина содержат меньше железа, что, возможно, связано со способом выращивания (промышленным).

2. Из исследованных образцов круп лучшим источником железа действительно является гречневая крупа.

3. Продукты растительного происхождения (фасоль, яблоко, гранат, клубника, киви, ирга, черника, голубика), а также мед и шоколад тоже богаты ионами железа и могут являться дополнительным источником его получения.

4. Прослеживается высокое содержание ионов железа в продуктах, выращенных в подсобном хозяйстве (яблоко, клубника, ирга, голубика, утиное мясо), что может быть объяснено хорошим уходом (утка), своевременным сбором фруктов и ягод (по срокам созревания, а не заранее), правильным хранением.

5. Продукты, полученные при выращивании в подсобных хозяйствах и на сельскохозяйственных предприятиях Беларуси с соблюдением технологических регламентов сельскохозяйственного производства, являются хорошим источником ионов железа, необходимых для нашего здоровья.

Опираясь на вышеизложенное, можно сформулировать следующие рекомендации:

1. Необходимо включать в рацион достаточное количество продуктов, богатых железом (таблица 1).

2. Учитывать, что оптимальным является сочетание продуктов, содержащих одновременно белок животного происхождения, аскорбиновую кислоту и другие органические кислоты, некоторые простые углеводы (лактоза, фруктоза, сорбит), а также аминокислоты (гистидин, лизин) [4].

3. Исключить из рациона или минимизировать в питании продукты, содержащие щавелевую кислоту и дубильные вещества, ухудшающие всасывание железа (шпинат, щавель) [2]. Считается, что усвоению железа также препятствуют крепкий чай, кофе [1].

Железо – биоэлемент, который играет ключевую роль в клеточных процессах, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма. Соблюдая правила рационального питания и обогащая свой рацион продуктами, содержащими железо и витамины, возможно жить в гармонии со своим здоровьем.

Список литературы

1. *AzbukaDiet.ru* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.azbukadiet.ru/2012/08/13/zhelezo-v-produktax-pitaniya.html> – Дата доступа: 21.03.2022.
2. *Женский сайт* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/iron.html>. – Дата доступа: 20.03.2022.
3. *Woman advice. ru* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://womanadvice.ru/zhelezo-v-produktah-pitaniya>. – Дата доступа: 22.03.2022.
4. *Содержание ионов железа в продуктах питания* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.novostioede.ru/article/soderzhanie_zheleza_v_produktakh_pitaniya_tablitsa/ – Дата доступа : 22.03.2022.
5. *Влияние шоколада на гемоглобин* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://shokoladd.ru/zdorove/povyshaet-li-gemoglobin> – Дата доступа : 22.03.2022

UDC 546.72

FOOD AS A SOURCE OF IRON IN THE BODY

Kopatskevich A.A.

*Educational institution «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics»
Branch «Minsk Radio Technical College», Minsk, Republic of Belarus*

Butrim L.S. – teacher of the highest category of disciplines of the natural mathematical cycle

Annotation. The presence of an iron source in food products has been experimentally proved, the presence of iron ions in all examined samples has been revealed, and the method of thin-layer chromatography on paper has been determined.

Key words: heme iron, nonvolatile iron, rational nutrition.

МАТЕМАТИКА В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ

Масюк Е.П., Таболич А.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Тынкович В.В., преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла*

Аннотация. Исследована используемость математики в сфере «программирование». Приведены детально примеры использования математики в решении задач. Установлено, что математика используется во многих популярных приложениях. Рассмотрены формулы нахождения координат, теорема кодирования, как работает алгоритм создания плейлистов с любимой музыкой, алгоритмы работы жеста «зум» и создания ползунка с выбором времени.

Ключевые слова: программирование, математика, автоматизация, жесты, алгоритмы, кодирование, координаты

Введение. В нынешнее время оптимизировано множество процессов под жизнь человека. За нас выстраивается маршрут поездки, высчитывается предполагаемое время езды, создаются плейлисты с любимой музыкой. И самое интересное, так это то, что в каждом упомянутом процессе используется математика. Разработчикам для лучшего решения задачи нужно уметь анализировать и структурировать. Делить задачу на части, планировать и создавать алгоритмы решения. С этим как раз таки и поможет математика. Наша цель – рассказать, как уже используется математика в больших проектах и как бы мы ее использовали в решении задач. Мы решили разобрать области, где мы уже имеем опыт использования математики на реальных проектах.

Основная часть. Пожалуй, начнем с одного из самых популярных приложений. Приложение Яндекс Музыка позволяет слушать песни и альбомы.

Самой важной частью многих продуктов является система рекомендаций. Например, в ЯМ проще перечислить места, где не используются рекомендации, чем наоборот. Это очень важно, ведь метод «рандома» тут не подойдет – никто же не хочет услышать после Бетховена звук лютой бензопилы. Так как сервис построен на рекомендациях, то при отказе или сбоях такой системы он просто-напросто не может работать.

Как составляются рекомендации.

Обычно рекомендации строятся на том, что люди часто прослушивали треки А, В и С вместе: если очередной пользователь прослушивает записи А и В, то ему рекомендуют С. В случае с редкими песнями на помощь разработчикам приходит коллаборативная фильтрация. Она позволяет вычислять похожие записи на основе взаимодействий пользователей с контентом – даже если ни один человек не слушал их вместе.

Коллаборативная фильтрация работает так: нужно составить матрицу оценок пользователей, где по строкам расположатся пользователи, а по столбцам – треки. На пересечении строк и столбцов будут стоять пользовательские оценки: понравился им трек или нет (рисунок 1).

С подобными матрицами возникают две проблемы: во-первых, у них большая размерность – в «Яндекс.Музыке» можно прослушать сотни тысяч треков. Во-вторых, нам известен пользовательский фидбек только на части матрицы: люди слушают и оценивают небольшую долю мелодий – а по остальным данным нет. Для работы с такими разреженными матрицами разработчики используют сингулярное разложение или SVD.

С SVD позволяет сократить размерность матриц. Если R – матрица размера $N \times M$ и ранга r , то её можно разложить в произведение матрицы M_r и матрицы rM , сократив число параметров с (формула SVD 1)

до (формула SVD 2)

$$(N + M) \times r$$



Рисунок 1 – Матрица SVD

Так как N и M на практике могут измеряться тысячами, а r обычно меньше десяти, это значительно упрощает работу с данными.

Обработав данные, алгоритм выдаёт список треков и исполнителей, которые могут понравиться пользователю. Считать его окончательной рекомендацией, однако, нельзя. Во-первых, список слишком длинный. Во-вторых, рекомендации должны быть разнообразными.

Окончательный список рекомендаций составляется с помощью «Матрикснет» – разработанного в «Яндексе» метода машинного обучения. «Матрикснет» обрабатывает список всех возможных рекомендаций – как полученных прогнозированием, так и составленных по другим источникам – и определяет, какие именно следует показать пользователю на главной странице «Яндекс.Музыки» и в каком порядке их расположить. Формула, по которой составляется лента рекомендаций, учитывает множество факторов – от сведений о том, сколько раз человек прослушал тот или иной трек, до времени суток: бывает так, что утром нравится одна музыка, а вечером – другая.

С недавним большим обновлением в сервисе появилась новая формула рекомендаций в «Моей волне» (рисунок 2), что позволило значительно увеличить разнообразие музыкального потока. Теперь пользователи на 30 % чаще слушают, а не просто встречают для себя новое, причем не только знакомых исполнителей, но и совсем новых – их в потоке стало больше на 23 %.

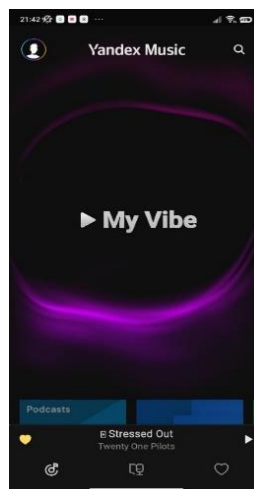


Рисунок 2 – Моя Волна в приложении Яндекс Музыка

Мы разобрались, как работают алгоритмы внутри приложения, теперь рассмотрим ситуацию, когда нам нужно при нажатии на кнопку «Show Modal» показать модальное окно и в этот же момент повернуть основной экран, тем самым сделать 3d эффект.

Данную задачу можно легко решить, если представить ее в пространстве как систему координат (рисунок 3):

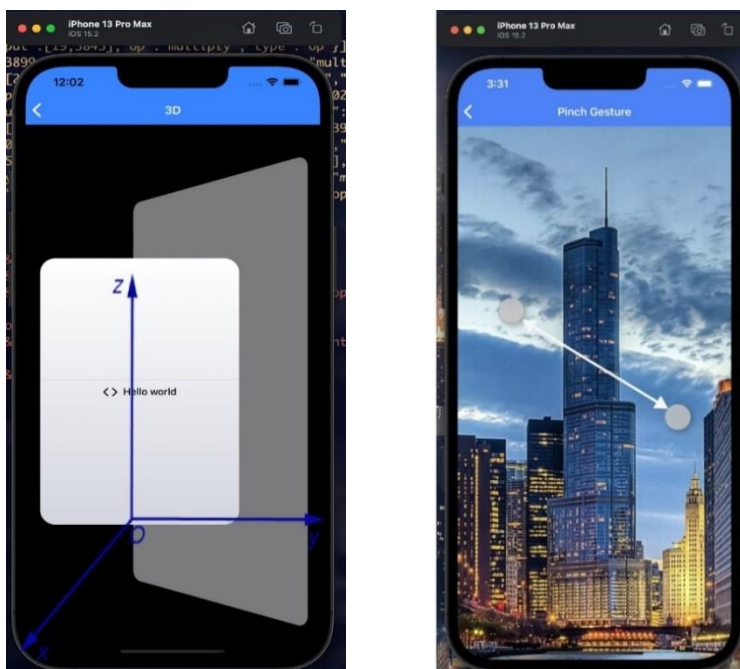


Рисунок 3 – Представление задачи в пространстве (слева), представление жеста «Zoom» (справа)

Все что нам остается сделать, так это задать свойство (в нашем случае свойство называется “perspective”), которое определяет расстояние между плоскостью z и пользователем для того, чтобы придать 3D-позиционируемому элементу эффект. Каждый трансформируемый элемент с $z > 0$ станет больше, с $z < 0$ соответственно меньше.

Далее мы рассмотрим пример реализации zoom в приложении Instagram:

Допустим, у нас есть экран с картинкой, и мы захотели ее приблизить. Для этого мы используем жест двумя пальцами, тем самым делая картинку ближе или дальше.

Теперь по порядку: нам предстоит отслеживать координаты пальцев. Обязательное условие - чтобы количество пальцев было два. В самом начале жеста мы должны записать значение координат, где начался жест по X и Y . Далее, когда пользователь начинает увеличивать/уменьшать изображение, мы должны сделать обработку этого события. Если же мы используем какую-либо библиотеку, то у нас будет коэффициент (назовем его zoom) значений текущих координат от начальных. Он нам как раз таки и поможет увеличивать само изображение. Если же такого коэффициента под капотом нету, тогда можно сравнивать сами координаты и получать тот же коэффициент. Осталось использовать получившийся коэффициент к нашему изображению (рисунок 3), (формула scale):

$$scale = scale \times zoom,$$

где $scale$ является коэффициентом размеров самого изображения, а значение $zoom$ может принимать как положительное, так и отрицательное число.

Пользователи активно взаимодействуют с сайтами: в интернет-магазинах они вводят данные своих банковских карт, на картографических сервисах прокладывают маршруты и измеряют расстояния, на музыкальных сайтах они транспонируют тональность песен и настраивают гитару по тюнеру, на сайтах конвертерах вводят сумму и сравнивают ее с другими валютами. И всё это должен кто-то запрограммировать.

Например, правильность номера банковской карты определяется по алгоритму Луна – это теория кодирования (рисунок 4).

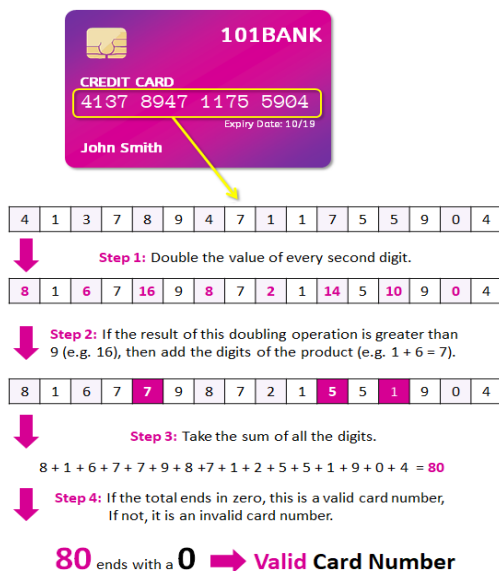


Рисунок 4 – Алгоритм Луна

Теперь давайте рассмотрим пример реализации выбора времени при помощи ползунка (рисунок 5):



Рисунок 5 – Пример дизайна приложения и представления координат

Со стороны жестов мы должны получать позицию пальца, чтобы изменять положение круга-ограничителя. Сперва мы должны конвертировать координаты в полярные координаты. Для этого мы должны узнать координаты относительно центра. Найти их можно найти по формулам, где c_x и c_y являются центром окружности:

$$x' = x - c_x$$

$$y' = -1 \times (y - c_y)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y'}{x'}\right)$$

$$r = \sqrt{x'^2 + y'^2}$$

Далее нам нужно получившиеся полярные координаты конвертировать в систему координат. Это делается для того, чтобы наша программа понимала canvas coordinates (двумерная сетка).

$$\begin{aligned}x' &= r \times \cos(\theta) \\y' &= r \times \sin(\theta)\end{aligned}$$

И осталось записать все в одну формулу.

Теперь мы можем узнать координаты наших кругов-ограничителей и посчитать, какой установлен интервал.

Заключение. Мы рассказали и показали, как используется математика в разработке приложений. Есть очень много случаев, когда нужна математика. На наш взгляд, мы показали одни из интересных примеров реализации математики в программировании. Тем самым, мы хотели донести, что математика играет не малую роль в разработке.

Список литературы

1. Документация Яндекс, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://academy.yandex.ru/posts/kholodnye-polzovateli-i-mnogorukiie-bandity> Дата доступа : 29.03.2022 г.

2. Википедия, [Электронный ресурс]. Режим доступа: — https://en.wikipedia.org/wiki/Ellipse#Theorem_of_Apollonios_on_conjugate_diameters Дата доступа: 29.03.2022 г.

UDC 51-74

MATHEMATICS IN SOFTWARE DEVELOPMENT

Masyuk E.P., Tabolich A.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus (style T-institution)

Tynkovich V.V., teacher of the highest category disciplines of the natural-mathematical cycle

Annotation. The use of mathematics in the field of "programming" is investigated. Examples of the use of mathematics in solving problems are given in detail. It has been established that mathematics is used in many popular applications. The formulas for finding coordinates, the coding theorem, how the algorithm for creating playlists with your favorite music works, the algorithms for the operation of the zoom gesture and the creation of a slider with a choice of time are considered.

Keywords. smart contracts, cryptography, encryption.

УДК 908

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Махнач З.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Кувшинчикова Н.В. – преподаватель первой категории
естественнонаучных дисциплин*

Аннотация. Рассмотрели и изучили особенности организации экологического туризма в Республике Беларусь. Дали оценку современному состоянию экологического туризма в Республике Беларусь. Построили экологический «зеленый» маршрут на примере Вилейского района Минской области.

Ключевые слова: экологический туризм, Greenway, экотуризм, особенности, Республика Беларусь.

Введение. Экологический туризм – одна из наиболее перспективных форм туристической деятельности, которая имеет важное природоохранное воспитательное значение. Особенностью экотуризма является относительно слабое негативное влияние на природную среду, в связи с чем, его называют «мягким туризмом».

Экологический туризм должен быть:

- 1) основанным на наблюдении природных комплексов в максимально сохраненном, естественном состоянии;
- 2) экологически устойчивым, то есть не наносить вред окружающей среде;
- 3) нацеленным на экологическое просвещение и образование людей;
- 4) заботящимся о сохранении местной социокультурной среды;
- 5) экологически и экономически эффективным, и обеспечивающим устойчивое развитие регионов [2].

Основная часть. Основная цель экологического туризма – гармонизация отношений между экономической выгодой, получаемой от рекреации, и экологической безопасностью природных территорий, используемых для отдыха.

Экологический туризм включает пешеходный, конный, велогорный, водный туризм; зоологические, орнитологические, энтомологические, ботанические, палеонтологические, «туры с натуралистом», комплексные эколого-этнографические туры; проводимые в рамках мирового волонтерского движения туры и т.д.

Существуют основные принципы экологического туризма, такие как:

1. Сохранение биологического разнообразия рекреационных природных территорий;
2. Повышение уровня экономической устойчивости регионов, вовлеченных в сферу экологического туризма;
3. Повышение экологической культуры участников экотуристской деятельности;
4. Сохранение этнографического статуса рекреационной территории.

Ресурсный потенциал развития экологического туризма Беларуси велик и богат: хорошо сохранившиеся природные комплексы, включающие заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, разнообразный растительный и животный мир [3].

Несмотря на то, что Республика Беларусь не располагает такими основополагающими для туризма ресурсами, как море и горы, она имеет ряд преимуществ в сравнении с другими странами, среди которых можно выделить:

- выгодное географическое положение (близость к Западной Европе и Скандинавии – туристическому рынку с очень высоким финансовым потенциалом);
- соседство со странами Балтии, Россией, Украиной является серьезным ресурсом к развитию трансграничного туризма;

- древняя и богатая история, самобытная культура (15 тыс. объектов, имеющих историческую, культурную и архитектурную значимость);

- богатый природный потенциал, включающий уникальные водно-болотные угодья, реликтовый лес [3].

Развитие экотуризма оказывает стимулирующее воздействие на такие секторы экономики, как транспорт, связь, торговля, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления, и составляет одно из наиболее перспективных направлений структурной перестройки экономики. В качестве основных причин развития экотуризма в рамках национальной экономики следует отметить следующие: сохранение благоприятной окружающей среды и культурного наследия; в связи с урбанизацией рост потребности человека в общении с природой; обеспечение самозанятости населения.

В Республике Беларусь экологический туризм развивается преимущественно на особо охраняемых природных территориях, которые занимают около 8 % площади республики [1].

При всех преимуществах экотуризма в республике остается ряд нерешенных проблем, которые тормозят цивилизованное его развитие.

1. Нерегулируемое посещение уникальных природных комплексов оказывает весьма негативное воздействие на природу: уничтожаются редкие растения, бесконтрольно вырубаются деревья, загрязняются водоемы, вытаптывается почва, растут "горы" мусора в лесах, на берегах рек и водоемов вследствие необорудованности туристских маршрутов, мест дневок и ночевок, бивуачных полей, мест под кострище и для отходов.

2. Недостаточное количество автокемпингов, мест под палаточные лагеря способствует ухудшению экологии, подрыву авторитета данного вида туризма.

Республика остро нуждается в разработке стратегии и конкретных планов развития ресурсного для нее вида туризма, такого как экологический. Стратегия развития экотуризма должна базироваться на мировом опыте и ряде нормативно-методических документов юридического и экономического плана, которые способствовали бы развитию экотуризма и повышению интереса к нему как со стороны соответствующих структур власти, общественных организаций, так и со стороны коммерческих структур (налоговое законодательство, правила землепользования, порядок обустройства экологических троп, стандарты на услуги и т. п.) и потребителя (турист, туристская группа).

Особую роль в этой стратегии должны сыграть Министерство спорта и туризма Республики Беларусь и Госстандарт Республики Беларусь в части определения критериев и требований к экологическому туризму, сертификации туристских трасс экологических маршрутов и услуг, приведения их в соответствие с международными требованиями [4].

В работе мы решили построить экологический «зеленый» велосипедный маршрут в Вилейском районе Минской области для популяризации экологического туризма среди детей и молодежи (таблица 1) (таблица 2).

Таблица 1 – Паспорт маршрута «Наш GreenWay»

| | |
|--|---|
| Авторы маршрута | Учащаяся 1к9491 Махнач Злата и преподаватель географии Кувшинчикова Надежда Валентиновна |
| Наименование организации, разработавший маршрут | УО БГУИР филиал МРК |
| Вид туризма | Велотуризм |
| Вид похода | Поход выходного дня |
| Продолжительность (кол-во дней) | 1 день |
| Степень (категория) сложности | 1 категория |
| Протяженность | 57 км |
| Возраст учащихся | 15-17 лет |
| Район похода | Минская область, Вилейский район |
| Подробная нитка маршрута | а. г. Долгиново – деревня Камено – деревня Стешицы – деревня Костыки – деревня Сервачь (Большой Сервач) – деревня Костеневичи – деревня Сосенка – город Вилейка |
| Варианты подъезда и отъезда | Подъезд: Автобус (рейсовый, регулярный) Минск – Долгиново Отъезд: Электричка (регулярный) Вилейка – Минск |

Таблица 2 – Техническое описание и объекты показа по пути следования

| № точки | Описание | Дистанция, км | Вид дороги | Достопримечательности |
|---------|-----------------------------|---------------|----------------|--|
| 1. | Старт (а. г. Долгиново) | 0 | Асфальт | Церковь Святой Троицы, Костел Святого Станислава, захоронения и кладбище времен Первой мировой войны |
| 2. | Д. Камено | 8 | Асфальт, грунт | Воротишин крест |
| 3. | Д. Стешицы | 5 | Асфальт, грунт | Отдых. 60 минутный привал. |
| 4. | Д. Костыки | 5 | Асфальт, грунт | Старейший храм Вилейщины Церковь Сорока Святых Севастийских мучеников |
| 5. | Д. Сервачь (Большой Сервеч) | 6 | Асфальт, грунт | Часовня-усыпальница Козелл-Поклевских, середина XIX века. Усадьба Козелл-Поклевских, XIX век. |
| 6. | Д. Костеневичи | 6 | Асфальт, грунт | Костел Непорочного зачатия Пресвятой Девы Марии |
| 7. | Д. Сосенка | 7 | Асфальт, грунт | Вилейское водохранилище, фотоохота на птиц, отдых. |
| 8. | Г. Вилейка | 20 | Асфальт, грунт | Отправление домой. |

Отправной точкой нашего маршрута стал агрогородок Долгиново (старт с ул. Славинского), куда мы можем доехать на автобусе, идущем из Минска. Там мы осмотрим Церковь Святой Троицы, Костел Святого Станислава, захоронения и кладбище времен Первой Мировой войны (рисунок 1).

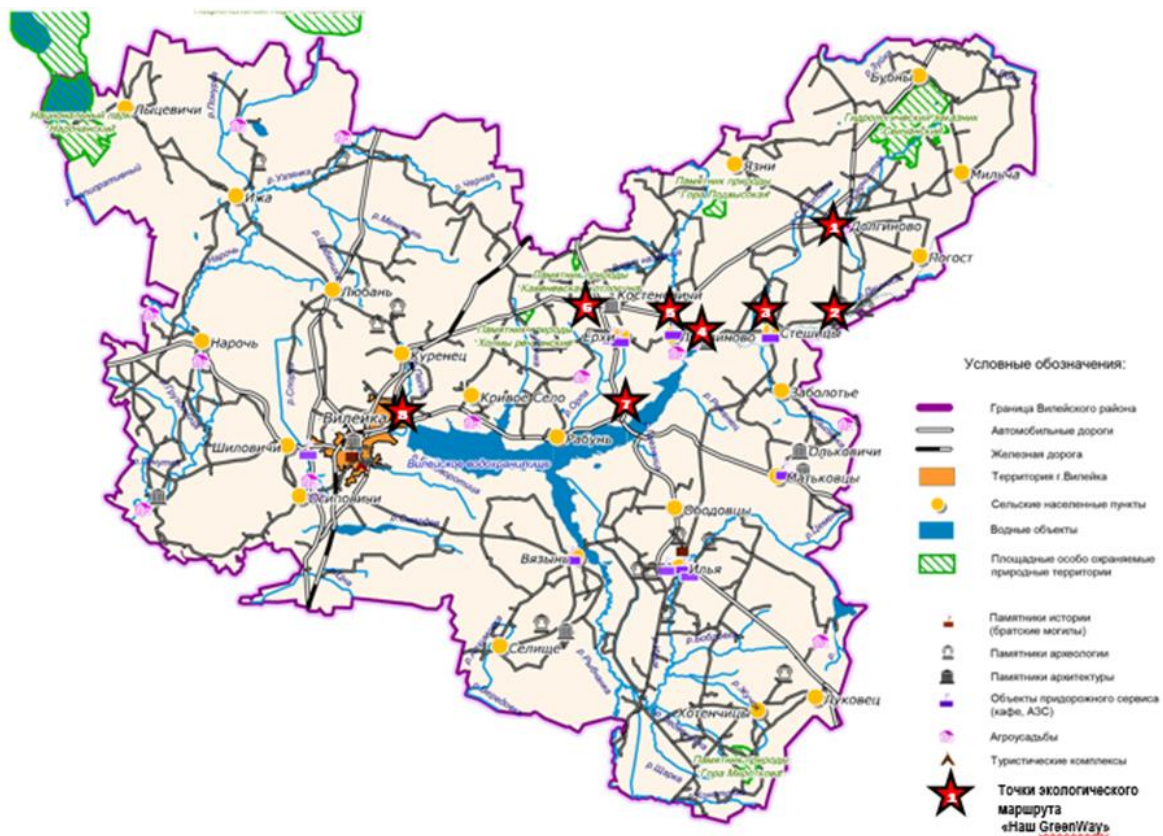


Рисунок 1 – Маршрут «Наш GreenWay» на карте Вилейского района

Следующую достопримечательность мы встретим в деревне Камено, Воротишин крест.

Далее по маршруту – деревня Стешинцы, в которой будет предусмотрен 60-минутный привал.

После отдыха мы отправимся в деревню Костыки. Здесь посетим Старейший храм Вилейщины, Церковь Сорока Святых Севастийских мучеников.

Следующая точка по маршруту – деревня Сервачь, которая известна Часовней-усыпальницей и усадьбой Козелл-Поклевского.

В деревне Костеневици предполагается посетить Костел Непорочного зачатия Пресвятой Девы Марии.

А после яркого маршрута и исторических памятников есть возможность отдохнуть в деревне Сосенка, а также посетить Вилейское водохранилище, устроить фотоохоту на птиц.

Для возвращения домой нам необходимо совершить еще один переход и направиться в город Вилейка.

При построении маршрута мы столкнулись с проблемой недостаточного количества оборудованных мест для привалов, точек отдыха, оборудованных мест с чистой питьевой водой и кафе. Конечно, устроить привал не проблема, особенно для тех, кто жаждет путешествий и приключений, однако, мы считаем, что дальнейшее развитие экотуризма как в регионе, так и в стране в целом, возможно лишь в комплексном развитии всей экотуристической индустрии.

После того как был составлен маршрут, мы провели социальный опрос среди учащихся 1-го курса на предмет их желания принять участие в нашем экологическом маршруте. (рисунок 2).

1. Учащиеся, согласные на велосипедный тип маршрута составило 29 %.
2. Учащиеся, согласные на пешеходный тип маршрута составило 53 %.
3. Учащиеся, не принявшие решения, составили 18 %.



Рисунок 2 – Результаты опроса

По итогам опроса мы смогли сделать следующие выводы: в связи с тем, что экотуризм не является популярным видом туризма и не таким разрекламированным как к примеру туры, в Турцию или Египет, подростки не знакомы с ним, а, следовательно, мало заинтересованы в участии в экологическом маршруте.

Однако, создание нашего маршрута нацелено на популяризацию данного вида туризма, и как мы видим из опроса, есть часть подростков, которую заинтересовало возможность посетить новые места, познакомиться с природой родного края и провести время в компании таких же увлеченных и заинтересованных сверстников, как и они сами.

Заключение. В настоящее время экологический туризм является одним из динамично развивающихся направлений туризма во всем мире.

В Республике Беларусь хорошая база для развития экологического туризма, большое количество мест как природного, так и историко-культурного наследия, развивается экоту-

ризм на особо охраняемых природных территориях, что помогает развивать традиционные формы хозяйствования, а также сохранять и приумножать многовековые традиции и обычаи. При всех преимуществах экотуризма в республике остается ряд нерешенных проблем, которые тормозят цивилизованное его развитие: нерегулируемое посещение уникальных природных комплексов и недостаточное количество автокемпингов, мест под палаточные лагеря.

Особую роль в развитии экотуризма должны играть Министерство спорта и туризма Республики Беларусь и Госстандарт Республики Беларусь, а также Национальное агентство по туризму Республики Беларусь.

В связи с тем, что наблюдается тенденция развития индивидуального туризма, путешествий семьями или небольшими группами друзей, особенно в период пандемии коронавируса и закрытых границ во всем мире, целесообразно строить туристические программы, исходя из этого.

При решении проблем экотуризма в указанных выше направлениях, он может стать важным источником экономических выгод в равной степени для государства, для частного предпринимательства и для большинства местного населения. Более того, он может послужить эффективным инструментом охраны природных и культурных ценностей.

При создании нашего маршрута мы хотели поучаствовать в развитии доступного массового внутреннего туризма, в том числе социального, как важнейшего средства оздоровления, культурного развития, патриотического воспитания, учитывая, что 2022 год объявлен Годом исторической памяти.

Список литературы

1. Брилевский, М.Н. География Беларуси: учеб. пособие для 9-го кл. учреждений общего среднего образования с рус.яз. обучения/ М.Н. Брилевский, А.В.Климович. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2019.– 248 с.
2. Дроздов, А.В. Современный экотуризм. Концепции и практика. //Теория и практика международного туризма: Сб. науч. тр. под ред. А.Ю. Александровой. М.: КноРус, 2003. – 271 с.
3. Государственной программе «Беларусь гостеприимная» на 2021–2025 годы . Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2003-2022. – Режим доступа : <http://www.pravo.by>. – Дата доступа : 25.03.2022.
4. Шульга, Ч.К. Проблемы развития международного экотуризма в Беларуси/ Ч.К.Шульга//Белорусский журнал международного права и международных отношений. - 2003. — № 4. С.89-90.

UDC 908

DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL TOURISM IN THE TERRITORY OF BELARUS

Makhnach Z.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus (style T-institution)

Kuvshinchikova N.V. – teacher of the first category of natural sciences

Annotation. Considered and studied the features of the organization of ecological tourism in the Republic of Belarus. They gave an assessment of the current state of ecological tourism in the Republic of Belarus. We built an ecological "green" route on the example of the Vileika district of the Minsk region.

Keywords: ecotourism, Greenway, features, Republic of Belarus

АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ УГЛЕРОДА

Махнач З.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Бутрим Л.С. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла*

Аннотация. Теоретически узнали, что такое аллотропия и аллотропные модификации на примере углерода. Исследовали применение и сравнили основные свойства основных модификаций. Выполнили наглядные модели

Ключевые слова: аллотропия, углерод, применения, аллотропные модификации, алмаз, графит, графен, карбин, фуллерены

Введение. Аллотропия – явление существования химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ.

Причины аллотропии могут быть нескольких типов. К наиболее вероятным из них ученые относят такие факторы, как:

1. Различное количество атомов, необходимых для образования одной молекулы.
2. Отличающийся порядок сопряжения атомов в одну молекулу.
3. Параллели между спинами электронов.
4. Разновидность кристаллической решетки.
5. Аллотропные видоизменения или модификации – простые вещества, образованные атомами одного и того же элемента.

Аллотропные видоизменения одного элемента могут отличаться либо составом молекул, т. е. содержать разное число атомов в молекуле, как например кислород O₂ и озон O₃, либо разной структурой кристаллов. Так, разные по структуре аллотропные видоизменения образует углерод (графит, алмаз, карбин, фуллерен, графен), сера (ромбическая и моноклинная), фосфор (белый, красный, чёрный).

Аллотропные модификации химического элемента отличаются своими физико-химическими свойствами. [2].

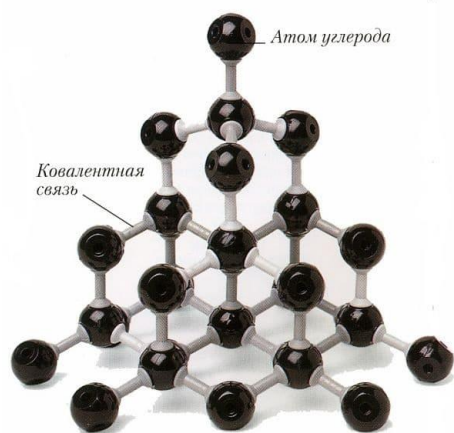
Основная часть. Углерод – вещество с самым большим числом аллотропических модификаций. На данный момент их известно всего 9. Основные из них – графит, алмаз, карбин. Они отличаются друг от друга физическими, химическими свойствами, строением кристаллической решетки. Наиболее твердая модификация – алмаз – используется для изготовления промышленных инструментов.

Алмаз имеет атомную кристаллическую решетку, в которой каждый атом соединен с четырьмя другими атомами углерода, которые расположены в углах тетраэдра (рисунок 1). В алмазе все валентные электроны атомов углерода находятся в состоянии sp³-гибридизации и участвуют в образовании ковалентных связей, поэтому алмаз не проводит электрический ток.

Конечно же, самое главное и самое важное применение алмаза – ювелирная промышленность. Самые качественные агрегаты самоцвета проходят тщательную проверку по многим показателям, и только при наивысшей оценке попадают на стол специалистов для обработки, шлифовки и огранки. Однако большая часть самоцветов считаются техническими за счёт низкого качества. Но и они нашли широкое применение. Благодаря им стали доступны покрытия с алмазным напылением, например, на пилы, сверла. [3].

Известно, что когда ион поступает в алмаз, то происходит вспышка света. Именно благодаря этому свойству, минерал используют в виде измерителя ядерного излучения. Кроме того, в ядерной энергетике минерал часто используют для изготовления различных высокоточных

приборов. Также алмаз нашел себе применение в медицине. Он используется для изготовления инструментов для внутрисполостных исследований. Алмазное напыление позволяет как можно точнее провести разрезы, и при этом инструмент сохраняет свою остроту [3].



СТРУКТУРА АЛМАЗА

Рисунок 1 – Кристаллическая решетка алмаза

Графит – минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных модификаций углерода.

Графит, как и алмаз, имеет атомную кристаллическую решётку, но её строение отличается от строения решётки алмаза. Он имеет слоистую структуру (рисунок 2). Атомы углерода в графите находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. Внутри слоя каждый атом углерода за счёт трёх гибридных электронов образует три ковалентных связи с соседними атомами углерода, валентный угол связи равен 120° . Четвёртый, негибридный электрон каждого атома углерода принимает участие в образовании связей между отдельными углеродными слоями.

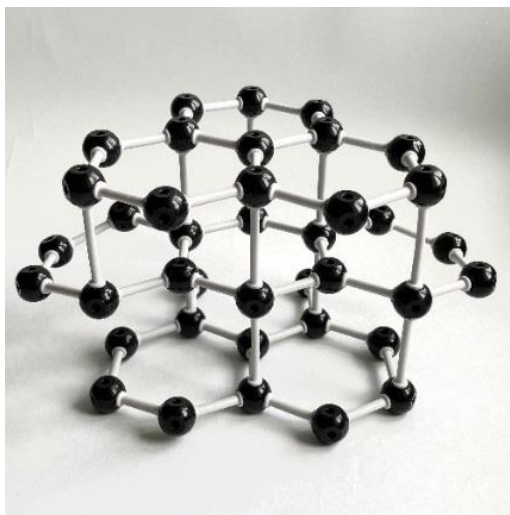


Рисунок 2 – Кристаллическая решетка графита

Связи между отдельными слоями по сравнению со связями внутри слоя гораздо менее прочны. Негибридные электроны подвижны и образуют единое электронное облако, как в кристаллической решётке металлов. Именно таким строением кристаллической решётки графита объясняются его характерные свойства: металлический блеск, электро- и теплопроводность, непрозрачность, способность легко расслаиваться на чешуйки. Свойства графита обуславливают его применение для изготовления электродов, твёрдых смазок, стержней для карандашей.

Слои кристаллической решётки могут по-разному располагаться относительно друг друга, образуя целый ряд политипов, с симметрией от гексагональной сингонии (дигексагонально-дипирамидальный), до тригональной (дитригонально-скаленоэдрический).

Как известно такой материал, как графит обладает большим количеством уникальных качеств. Именно они обуславливают сферы его применения. Благодаря тому, что данный материал обладает устойчивостью к высоким температурам, его применяют для производства футеровочных плит.

Применение графита используется и в сфере ядерной промышленности. Там он играет важную роль при замедлении нейтронов. Так же можно получать активные металлы с химической точки зрения путем электролиза. Данный метод использования элемента объясняется тем, что у графита достаточно хорошая электропроводность. Даже при производстве пластмассовых изделий графит используют для наполнения пластмассы.

Самым известным методом использования графита является производство стержней для обычных простых карандашей, к которым так привыкли люди.

Возможны взаимные превращения алмаза в графит и обратно графита в алмаз: при температуре 1800–1850°C без доступа воздуха алмаз превращается в графит, а процесс обратного превращения графита в алмаз происходит при температуре 3000°C и давлении 50 тыс. атм.

Фуллерен, бакибол, или букибол – молекулярное соединение, принадлежащее к классу аллотропных форм углерода и представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёх координированных атомов углерода (рисунок 3). Уникальная структура фуллеренов обуславливает их уникальные физические и химические свойства. В соединении с другими веществами они позволяют получить материалы с принципиально новыми свойствами.

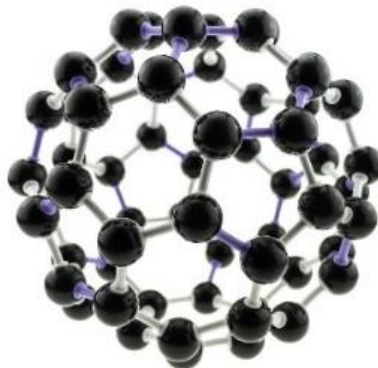


Рисунок 3 – Кристаллическая решетка фуллерена

Атом связи Фуллерен является новой аллотропной формой углерода. Молекулы фуллерена состоят из 60, 70 атомов, образующих сферу. Кристаллические фуллерены представляют собой полупроводники. Разнообразие физико-химических и структурных свойств соединений на основе фуллеренов позволяет говорить о химии фуллеренов как о новом перспективном направлении органической химии.

Атомы углерода расположены в вершинах правильных шести- и пятиугольников, из которых составлена поверхность сферы или эллипсоида. Самый симметричный и наиболее полно изученный представитель семейства фуллеренов фуллерен (C_{60}), в котором углеродные атомы образуют усечённый икосаэдр, состоящий из 20 шестиугольников и 12 пятиугольников и напоминающий футбольный мяч.

Мы знаем, что атомы углерода соединяются друг с другом и могут соединяться вместе, образуя длинные полимерные цепи. Эти полимеры часто используются в таких продуктах, как пластиковые стаканчики и бутылки. Одно из самых странных свойств фуллеренов состо-

ит в том, что некоторые из них имеют электроны от удаленных атомов. Можно сказать, что эти электроны ведут себя так, как если бы они не осознавали, что являются частью углеродной структуры. Это означает, что при таком поведении можно легче добавлять другие атомы для создания сверхпроводников или изоляторов.

Карбин образует цепочечные полимеры, имеющие линейное строение (рисунок 4). Атомы углерода в карбине находятся в состоянии sp -гибридизации и связаны в цепи двойными или чередующимися тройными и одинарными связями. В ничтожном количестве карбин обнаружен в межзвёздной пыли и в составе метеоритов.

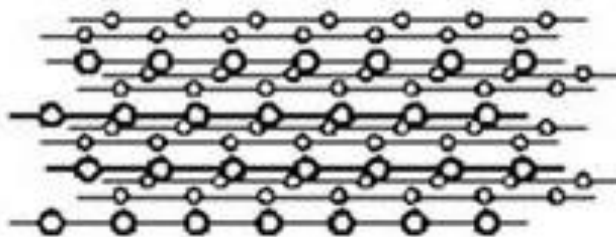


Рисунок 4 – Кристаллическая решетка карбина

Карбин обладает полупроводниковыми свойствами, причём под воздействием света его проводимость сильно увеличивается. На этом свойстве основано первое практическое применение – в фотоэлементах.

Интересно, что установленные на каждый конец цепи молекулы делают его пригодным для хранения энергии.

Графен представляет собой слой атомов углерода толщиной в один атом (монослой). Атомы углерода в графене находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. Графен может быть свёрнут в цилиндр, образуя углеродные нанотрубки (рисунок 5) [1].

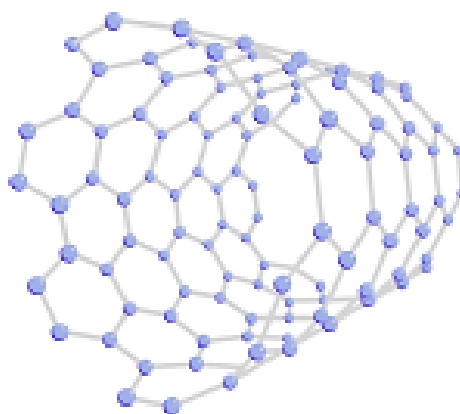


Рисунок 5 – Углеродная нанотрубка

Его возможно использовать для создания имплантов для мозга, может применяться в системе охлаждения для спутников. Графен можно превратить в сверхпроводник; полезен он и в быту: например, в качестве краски для волос.

Взяв основные аллотропные модификации углерода, мы можем сравнить их свойства и строение решетки, что нам укажет на разнообразие возможностей, которые нам дает этот элемент (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика свойств и строения решетки основных аллотропных модификаций углерода

| Модификация | Строение решетки | Свойства |
|-------------|------------------|---|
| Графит | Тригональное | Относительно мягкий жирный минерал, обладающий электропроводностью. Имеет серый цвет, металлический блеск. Плотность – 2, 23 г/см ³ . Не плавится. Реагирует со щелочными металлами, солями, кислородом. |
| Карбин | Линейное | Мелкокристаллический порошок с небольшой плотностью. Полупроводник |
| Алмаз | Тетраэдрическое | Прозрачный минерал, обладающий наибольшей твердостью. Обладает теплопроводностью, является полупроводником. Имеет большой показатель преломления. Плавится при температуре 3700°С |

Заключение. Углерод – уникальный химический элемент, который дает нам возможность создания аллотропных модификаций, которые мы используем в промышленности, медицине и т.д. Каждое полученное вещество имеет свои свойства и свою характеристику, которые человек может использовать в необходимой отрасли.

Будущее покажет, как будут использоваться эти и другие уникальные углеродные структуры. В мире обилие этого элемента, поэтому развитие технологий не должно угрожать стабильности ресурсов или природной среде. Существует даже большая вероятность того, что аллотропные модификации углерода помогут лучше управлять энергией и улучшить многие промышленные процессы [4].

Список литературы

1. Ю. Ерин Элементы [Электронный ресурс] /Подтверждено существование новой аллотропной формы углерода – Минск, 2009 – Режим доступа: https://elementy.ru/novosti_nauki - Дата доступа: 19.06.2009
2. Эддисон У. Аллотропия химических элементов. — Минск: Букенис, 2007. — 208 с.
3. Интернет портал драгоценных камней [Электронный ресурс]/Применение алмазов – Минск, 2019 – Режим доступа: <https://kamenis.com> - Дата доступа: 01.07.2019
4. Портал продуктов группы PCC [Электронный ресурс] / Какие есть аллотропные модификации углерода? – РФ, 2022 – Режим доступа: <https://www.products.pcc.eu/ru> - Дата доступа: 16.02.2022

UDC 54-174

ALLOTROPIC MODIFICATIONS OF CARBON

Makhnach Z.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus (style T-institution)

Butrim L.S. - teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle

Annotation. Theoretically, they learned what allotropy and allotropic modifications are using carbon as an example. Investigated the application and compared the main properties of the main modifications. Created visual models.

Keywords: allotropy, carbon, applications, allotropic modifications, diamond, graphite, graphene, carbene, fullerenes.

УДК 531.232

ФИЗИКА СНОУБОРДА

Новикова А.Г.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Романовская Н.И. – преподаватель высшей категории

Аннотация. Изучения понятия механической силы в условиях экстремального вида спорта – сноубординга; рассмотрение вопросов о центробежной силе и моментов силы и как это влияет на управление сноубордом

Ключевые слова: сноуборд, физика, сила, инерция

Введение. Сноубординг – зимний олимпийский вид спорта, заключающийся в спуске с заснеженных склонов и гор на специальном снаряде – сноуборде. Изначально зимний вид спорта, хотя отдельные экстремалы освоили его даже летом, катаясь на сноуборде на песчаных склонах (сэндбординг). Поскольку, зачастую, катание на сноуборде проходит на неподготовленных склонах и на больших скоростях, для защиты от травм используется разнообразная экипировка – шлемы, защита суставов, рук, ног, спины. Прежде чем перейти к основной части, хотелось бы кратко рассказать вам как появился сноуборд.

Сноубординг зародился в 1960-е. Известны упоминания об экспериментах с досками, отдаленно напоминающими сноуборд, начала прошлого века.

Основателем современного сноубординга считается американец Шерман Поппен. Серфингист со стажем, Поппен придумал новое развлечение: соединил вместе две горных лыжи и прикрепил к передней части веревку, позволявшую управлять снарядом. Свое изобретение он назвал «снерф» (англ. snurf – от snow и surf) [1].

Основная часть. Итак, чтобы разобраться, как работают повороты на сноуборде, нам требуются некоторые знания физики, на основе которых научиться кататься на сноуборде не составит большой сложности. Прежде всего, сноуборд затрагивает механическую физику. Давайте разберемся, почему с физической точки зрения скатиться с горы так сложно? Возьмем такой вид как слалом. Казалось бы, индивидуальный спуск с горы, что может быть сложного, ведь никто тебе не мешает и расстояние у всех одинаково, но почему-то все тратят разное время на спуск с нее. Трасса для слалома представлена на рисунке 1.

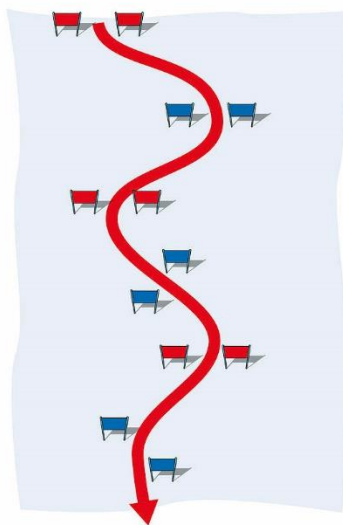


Рисунок 1 – Трасса для слалома

Как можно заметить трасса не прямая и состоит вся из поворотов. Из формулы 1 следует:

$$F = \frac{mv^2}{r} \quad (1)$$

Чем больше скорость, тем больше центробежная сила на поворотах. Получается, что чем быстрее вы едете, тем ближе к земле вам надо наклоняться, чтобы эта сила не вышвырнула вас с трассы. Ведь при определенном критическом угле можно просто потерять сцепление с поверхностью и улететь в кювет. Так что спортсмены едут на пределе сцепления с трассой, и кто ближе к этому пределу, тот и выиграл.

О центробежной силе. На самом деле, в природе не существует такой силы. При движении по криволинейной траектории тело, в силу своей инертности, стремится вылететь с траектории вперёд по касательной, но центростремительное ускорение, сообщаемое ему внешней силой, не даёт телу покинуть криволинейную траекторию и заставляет его двигаться по дуге. В нашем случае, источником центростремительного ускорения является горизонтальная проекция силы нормальной реакции опоры. Центробежная сила инерции вводится в неинерциальной системе отсчёта для того, чтобы в равновесном состоянии соблюдались законы ньютоновской механики. Что даёт нам центробежная сила? Во-первых, она помогает не свалиться на склон, удерживая наклонённое туловище в нужном нам положении[2]. Во-вторых, она изменяет наш вес (рисунок 2): при равномерном движении по окружности в начале дуги (1) наш вес F_{p1} минимален. В апоксе он становится больше. И, наконец, вес достигает своего максимума F_{p2} в нижней части дуги (2). Таким образом, формально, при увеличении центробежной силы мы испытываем перегрузку, так как наш вес – сила, с которой доска давит на склон – при этом увеличивается.

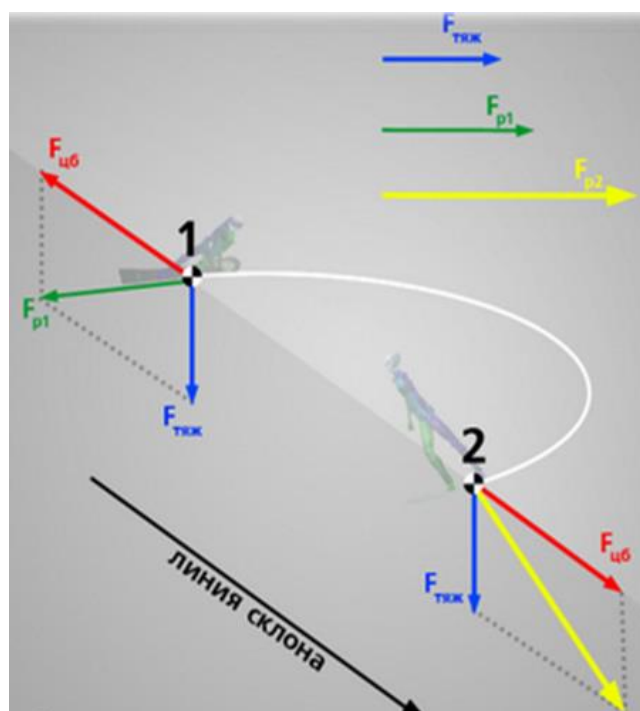


Рисунок 2 – Изображение сил тяжести, центробежной силы и веса, действующих на человека во время спуска

Рассмотрим вопрос поперечного равновесия. Для упрощения, будем предполагать, что движение по дуге происходит с постоянной скоростью. В неинерциальной системе отсчёта, связанной с бордером, помимо реально действующей силы тяжести $F_{тяж}$ и силы реакции опоры R , нам нужно ввести фиктивную центробежную силу инерции $F_{цб}$. Так как система находится в состоянии равновесия, сила реакции опоры должна проходить через центр тяже-

сти. Если тело находится в равновесии под действием трех не параллельных сил в одной плоскости, то силы эти пересекаются в одной точке. В данном случае центр тяжести находится на проекции доски, а, точнее, на нормали к канту. Посмотрим, что произойдет с доской при отклонении центра тяжести от равновесного положения при сохранении прежних значений центробежной силы и угла закатовки.

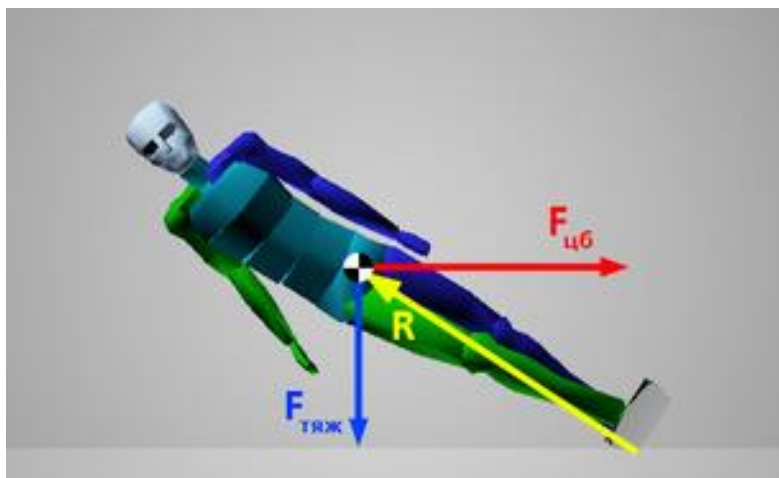


Рисунок 3 – Изображение сил, действующих на человека, в момент статичного движения

При завале к склону, сила реакции опоры перестаёт проходить через центр тяжести. Так как точки приложения сил (равнодействующей центробежной силы и силы тяжести – F_p и силы реакции опоры R) находятся не на одной линии, в системе появляется крутящий момент M , опрокидывающий всю конструкцию на склон, и положение перестаёт быть равновесным. Чем больше центр тяжести будет отклонён от нормали к канту, тем больше будет крутящий момент M , тем быстрее вы приблизитесь к склону.

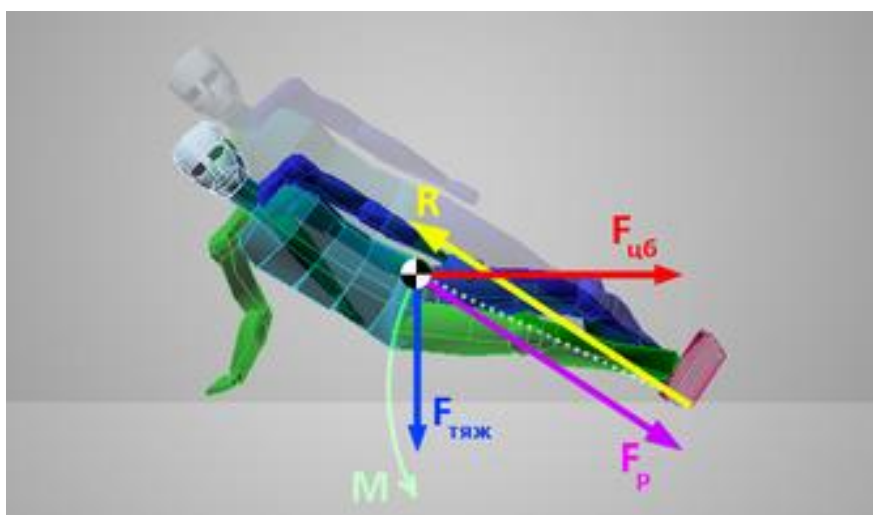


Рисунок 4 – Появление момента (в левую сторону) за счет отклонения центра тяжести

При повышении положения центра тяжести, сила реакции опоры R так же перестаёт быть соосной равнодействующей силе F_p . Соответственно, в системе появляется аналогичный, но противоположный по направлению крутящий момент, направленный на подъём тела вверх от склона. Данное явление очень часто можно наблюдать у тех, кто переваливается через кант при перекантовке. Вес тела при этом остаётся неизменным – он равен по модулю силе реакции опоры, направлен в противоположном направлении и приложен к склону в точке опоры.

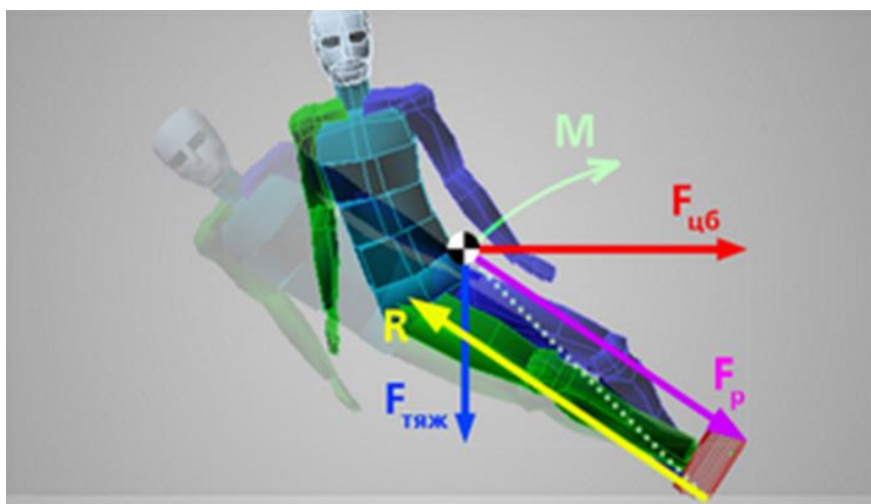


Рисунок 5 – Появление момента (в правую сторону) за счет отклонения центра тяжести

Заключение. Мы выяснили, что, зная основы механической физики, которую мы начинаем проходить еще в школе, заниматься таким видом спорта, как сноубординг, не так сложно, как кажется на первый взгляд. Конечно, зная одну теорию, но не занимаясь практикой, вы не научитесь кататься. Но те теоретические сведения, содержащиеся в докладе, помогут вам в понимании управления сноубордом.

Список литературы

1. История сноуборда. Федерация горнолыжного спорта и сноуборда России. Режим доступа: http://www.fgssr.ru/board_istoriya.aspx Дата доступа: 21 августа 2014.
2. Центробежная сила // Большая Советская Энциклопедия. — Советская Энциклопедия, 1978. — Т. 28. — С. 525.

UDC 531.232

SNOWBOARD PHYSICS

Novikava A.G.

Minsk radiotechnical college, Minsk, Republic of Belarus

Romanovskaya N.I. – teacher of the highest category

Annotation. Studying the concept of mechanical force in the conditions of an extreme sport – snowboarding; consideration of questions about centrifugal force and moments of force and how this affects snowboarding

Keywords: snowboard, physics, force, inertia

УДК 523.681(476)

МЕТЕОРИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ*Охман М.В.*

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь.*

*Научный руководитель: Храмович Е.М. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла, канд. физ.-мат. наук, доцент.*

Аннотация. Дана общая информация о метеоритах, а также подробная информация о 5 метеоритах, подтвержденных на территории Беларуси: «Брагин», «Греск», «Жмени», «Забродье» и «Черный Бор». Рассмотрена Логойская астроблема (Логойский кратер). Составлена уточненная интерактивная карта падения метеоритов на территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: Метеориты, карта метеоритов на территории Республики Беларусь, Логойская астроблема, метеориты Брагин, Греск, Жмени, Забродье, Черный бор.

Еще в древние времена люди наблюдали явления, названные как падения звезд. В то время люди мало знали о космосе и устройстве Вселенной. Сегодня мы знаем, что звезды не падают на нашу планету. Это на самом деле метеороиды, астероиды или кометы. Главным образом их падение выглядит как падающая звезда, потому как они тоже светятся. Если точнее, комическое тело входит в атмосферу Земли с высокой скоростью и начинается его разогрев и свечение. В результате мы видим свет, который очень похож на звёздное свечение [1], [2].

Метеорит – железное и/или каменное тело, падающее на Землю из межпланетного пространства и представляющее собой остатки метеорного тела, не разрушившегося полностью при движении в атмосфере. По вещественному составу метеориты подразделяются на три класса: каменные метеориты, железные метеориты и железокаменные метеориты. Каменные метеориты состоят в основном из природных силикатов (оливина и пироксена). В железных метеоритах преобладающая фаза – никелистое железо, представленное двумя структурными модификациями: камаситом и тэнитом. Железокаменные метеориты состоят из силикатов и никелистого железа примерно в одинаковых пропорциях. По составу силикатов они подразделяются на палласиты и мезосидериты. По характеру обнаружения все метеориты разделяют на падения и находки. Падениями считаются метеориты, собранные сразу же после наблюдавшегося торможения метеорного тела в земной атмосфере. Находками считаются те метеориты, падение которых не наблюдалось. Их принадлежность к метеоритам устанавливается на основании особенностей вещественного состава. Метеориты получают имя по названию ближайшего населённого пункта или местности, где они были обнаружены [2].

Достоверность железного и железокаменного метеорита можно предварительно определить «на глаз». Каменный метеорит практически невозможно отличить от обычного камня без дополнительных исследований.

Определить метеорит можно по следующим признакам:

1. Метеорит имеет плотную структуру, на порядок тяжелее обычного камня.
2. Метеорит обладает магнитными свойствами.
3. Метеорит имеет темную окраску, на поверхности есть следы окисления железа.

Поверхность метеорита неоднородна, имеются вмятины.

Из подтвержденных учеными на территории Республики Беларусь известны 5 метеоритов: «Брагин» (железокаменный), «Греск» (железный), «Жмени», «Забродье» и «Черный Бор» (каменные). А также известно о существовании Логойской астроблемы. Места падения метеоритов представлены на рисунке 1.

Логойская астроблема (также: Логойской кратер) – ударный кратер с центром в районе деревни Малиновка Гайненского сельсовета Логойского района Минской области Белоруссии, образовавшийся около $42,3 \pm 1,1$ млн. лет назад. Астероид радиусом приблизительно

650 м, объемом около 1,150 млрд. м³ и массой – около 9,201 трлн. кг, двигался со скоростью равной 18 км/с. При взрыве астероида выделилась энергия до 1,49 ЗеттаДж = 356 Гт ТНТ. Диаметр кратера (на момент образования) – приблизительно 15–17 км, глубина – до 1000 м. В настоящее время кратер полностью скрыт под толщами ледниковых отложений четвертичного периода мощностью до 800–200 м, верхние края кратера срезаны ледником, за счёт чего его нынешний диаметр не превышает 9 км. Обнаружен в 1973 году, случайно, при бурении скважины, в районе д. Кузевичи, во время рядовой геологической съёмки. Впоследствии кратер был детально исследован в 1979–1984 годах, – было пробурено около 30 скважин глубиной до 300–500 м и одна – 1254 м.

В период интенсивного исследования кратера геологами было высказано предположение о том, что в кратере могут присутствовать алмазы ювелирных или тезаврационных размеров (более 0,03 кар), образовавшиеся в момент взрыва под воздействием колоссальных температур и давления. На практике пока что это предположение не подтвердилось. Опыт получения «взрывных алмазов» в лабораторных и промышленных условиях показывает, что они, как правило, пылеобразные, и пригодны лишь для абразивов и напылений [3].

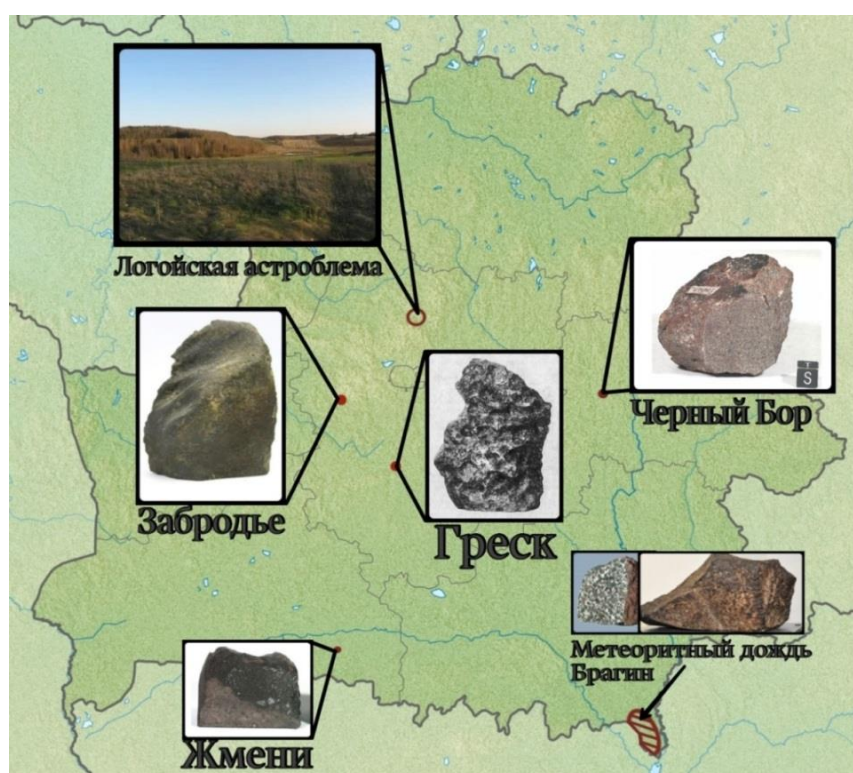


Рисунок 1 – Карта падения метеоритов на территории Беларуси

Греск – железный метеорит, найден в июле 1954 года в 800 метрах от деревни Пуково Слуцкого района (ныне это деревня Комсомольская Копыльского района, в нескольких километрах от Шищиц, по дороге в Несвиж). Тракторный плуг зацепил в земле железный валун странной формы. Тракторист и местные пионеры, трудившиеся в поле, решили отправить этот странный валун в металлолом. Но там валун принимать отказались, пояснив ребятам, что он не совсем металлический. Вскоре о находке сообщили учёным. Так метеорит «Греск» попал в лабораторию Института геохимии и геофизики [4].

Жмени – каменный метеорит, ахондрит, говардит, 1 экземпляр весом 0,246 кг. Село Жмени, Пинского района, Брестской обл., Падение в августе 1858 г. О падении каменного метеорита Жмени в августе 1858 г., сообщается: «...Крестьянка села Цмень шла днем в местечко Столин (последнее лежит на реке Горыни, притоке Припяти. Село Цмень находится к северо-западу от местечка Столина, верстах в 12–14). Вдруг она услышала сильный свист в

воздухе и, обратившись в сторону свиста, заметила, что какой-то предмет упал на землю. Пospешив на то место, она увидела лежащий в углублении черный камень, который и подняла. Камень был горяч. Она взяла его с собой и понесла в местечко Столин, где показала его местному приставу, которому сообщила также подробности о падении камня...». Метеорит первоначально весил около 250 г., но в коллекции РАН хранится лишь небольшой его осколок, весом 26 г [5].

Забродье – обыкновенный хондрит, провалившийся через крышу дома в деревне Забродзе Стоубцкого уезда (тогда входившего в состав Российской империи, ныне Белоруссии) примерно за два часа до рассвета 22 сентября 1893 года. Был обнаружен только один фрагмент. Первоначальные исследования метеорита были проведены профессором Одесского университета Ромулом Александровичем фон Пренделем. Он взял для анализа 488 граммов, а оставшиеся 300 граммов сдал на хранение в Одесский университет. Основная масса – 3155 граммов оказалась в Музее древностей в Вильнюсе. Основная масса – 2,6 килограмма – хранится в Музее геологии Вильнюсского университета. Другие фрагменты проводятся: 300 г в Одесском университете, 81 г в Российской академии наук, 30,7 г, при Геологической службе Канады, 5 г в Музей Естественной истории в Вене, 4 г в Национальном музее естественной истории в Париже, Полевого музея естественной истории в Чикаго, и Музей Естественной истории в Берлине, 3 г в Музей Естественной истории в Лондоне, и другие.

Брагин – железокремнистый метеорит, фрагмент которого представлен на рисунке 2. Метеорит Брагин выпал метеоритным дождём в Брагинском районе. История находок метеорита Брагин уходит своими корнями в начало XIX века. Первые два образца метеорита были найдены в 1807 году у деревни Капоренка Брагинского района Гомельской области в Белоруссии. Всего с 1807 года найдено 13 экземпляров общей массой 857,6 кг. Сохранилось 7 метеоритов – 5 в Белорусской коллекции и по одному в коллекциях Российской и Украинской академий наук. Они относятся к редкому типу железокремнистых метеоритов, которые называются «палласиты» или «палласово железо». В коллекции нашей Академии наук хранятся его части, найденные намного позже.

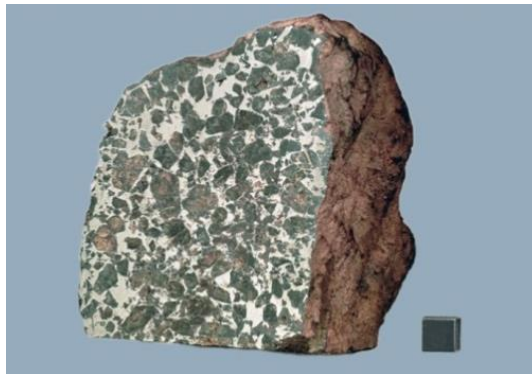


Рисунок 2 – Фрагмент метеорита "Брагин" в сравнении с кубиком 1 см³

В конце XIX века почти в 15-ти километрах от первых двух находок в Брагинском районе был найден третий экземпляр массой 182 кг. После этого за ним закрепилось название «Брагин». В начале XX столетия в этом районе было найдено ещё два экземпляра, один из которых хранится в коллекции РАН. В 1938 году в 2 км к востоку от первой находки при копании глины на глубине 40 см был обнаружен ещё один экземпляр массой 16 кг. Он хранился в Институте геологии Белорусской АН, но был утрачен во время оккупации Минска немецкими войсками. Таким образом, общая площадь, на которой были найдены метеориты, расширилась до 20 км между крайними точками. Крупный советский специалист по исследованию метеоритов Л.А. Кулик, изучив места находок, пришёл к выводу, что все найденные образцы – это фрагменты одного космического тела, распавшегося при вхождении в атмосферу. А хорошая сохранность всех находок, по его мнению, говорит в пользу того, что падение

произошло менее одной тысячи лет тому назад. Отдельные фрагменты метеоритов этого типа в этом районе находят и сейчас. Поэтому есть все основания полагать, что здесь когда-то выпал довольно мощный палласитовый дождь [6].

Черный бор – хондрит обыкновенный, состоял из двух кусков весом в три килограмма и полтора. Ранним утром пятого марта 1965 года, когда жители деревни Черный Бор только только просыпались, недалеко от парка на землю упал метеорит. До наших дней сохранился кусок метеорита весом приблизительно 0,365 килограмма. Маленький фрагмент находится в Могилевском краеведческом музее, а другой фрагмент был вывезен в Москву [7].

В литературе имеется карта падения метеоритов [8], которая обладает рядом недостатков: размытая область падения метеоритов, отсутствие какой-либо информации о Слущком и Крупском кратерах, некорректная информация о некоторых метеоритах и т.д. Мною была составлена уточненная карта падения метеоритов на территории Республики Беларусь, которая показана на рисунке 1. Представленная на рисунке 1 карта падения метеоритов является интерактивной, т.е. при активизации области падения метеорита, появляется подробная информация о данном метеорите. Интерактивная карта будет представлена в презентации.

Научная ценность метеоритов огромна: в них запечатлены самые ранние этапы истории образования вещества Солнечной системы. Кроме того, метеориты позволяют получить информацию о процессах, происходивших в далёких, давно исчезнувших звёздах и в глубинах Земли, а также сведения об условиях возникновения и эволюции планетных тел [2].

Список литературы

1. Чем падающая звезда является на самом деле [Электронный ресурс]. – Минск, 2022. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/kosmosgid/chem-padaiuscaia-zvezda-iaviaetsia-na-samom-dele-5f915383c2b29d2294fe91bf>. – Дата доступа: 27.03.2022.
2. С. И. Демидова, Метеориты. [Электронный ресурс]. – Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/physics/text/2208635> – Дата доступа: 27.03.2022
3. Логойский кратер. [Электронный ресурс]. – Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Логойский_кратер – Дата доступа: 27.03.2022
4. А. Достанко. Метеорит из Пуково – на металлолом. – Режим доступа: <https://kurjer.info/2013/02/20/meteorit-iz-pukovo-na-metallolom/> – Дата доступа: 27.03.2022
5. Жмени (метеорит). – [Электронный ресурс]. – Википедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Жмени_\(метеорит\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Жмени_(метеорит)) – Дата доступа: 27.03.2022
6. Палласитовый дождь Брагин. – Режим доступа: <https://www.planetarium-moscow.ru/about/news/pallasitovyj-dozhd-bragin/> – Дата доступа: 27.03.2022
7. А. Н. Лаходынов, Небесный посланник. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chernybor.schools.by/news/242380> – Дата доступа: 27.03.2022
8. Что падало на Беларусь. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mirkosmosa.ru/download/news/3/2556.jpg> – Дата доступа: 27.03.2022

UDC 523.681(476)

METEORITES ON THE TERRITORY OF BELARUS.

Ohman M. V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Branch Minsk Radio Engineering College, Minsk, Republic of Belarus.*

Scientific adviser: Khramovich E.M. – teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle, Ph.D. Phys.-Math. sciences, associate professor.

Annotation. Annotation. General information about meteorites is given, as well as detailed information about 5 meteorites confirmed on the territory of Belarus: "Bragin", "Gresk", "Zhmeni", "Zabrodie" and "Cherny Bor". The Logoisk astrobleme (Logoisky crater) is considered. Composition-lena updated interactive map of the fall of meteorites on the territory of the Republic of Belarus.

Keywords: Meteorites, map of meteorites on the territory of the Republic of Belarus, Logoisk astrobleme, meteorites Bragin, Gresk, Zhmeni, Zabrodie, Cherny Bor.

УДК 53.072.8; 53.072.21

ПРИБОР ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН КАК АНАЛОГ ИНТЕРФЕРОМЕТРА LIGO

Пирогов Д. В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Комяк Е.Н. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла*

Аннотация. В статье рассмотрено понятие гравитационных волн, строение интерферометров на примере интерферометра LIGO. Представлен прибор для регистрации механических волн. Описан эксперимент с механическими волнами.

Ключевые слова: гравитационные волны, интерферометр, пространство-время.

Введение. С самого зарождения человечества людей интересовали звёзды и процессы, которые в них происходят. Вначале люди смотрели на них, даже не имея простейших линз, но всё кардинально изменилось в 1609 году с изобретением телескопа. Точно так же наш мир изменился в 2015 году, когда интерферометры LIGO обнаружили гравитационные волны от слияния предположительно двух чёрных дыр [1].

Гравитационные волны – это "рябь" в пространстве-времени, вызванная некоторыми из самых сильных и энергичных процессов во Вселенной. Альберт Эйнштейн предсказал существование гравитационных волн в 1916 году в своей общей теории относительности. Математика Эйнштейна показала, что массивные ускоряющиеся объекты (такие как нейтронные звезды или черные дыры, вращающиеся вокруг друг друга) нарушают пространство-время таким образом, что "волны" волнообразного пространства-времени будут распространяться во всех направлениях от источника. Эти космические волны будут распространяться со скоростью света, неся с собой информацию об их происхождении, а также ключи к разгадке природы самой гравитации.

Но почему для нас настолько важны эти гравитационные волны? Представьте, что люди – это вид, у которого есть только глаза и нет ушей. Вы можете многое узнать об окружающем вас мире, просто изучая свет, исходящий от предметов. И вот однажды кто-то изобретает то, что они называют ухом. Это устройство улавливает вибрации в воздухе или воде, о существовании которых вы раньше и не подозревали. Это ухо открывает совершенно новую область наблюдений, к которой у вас не было доступа, просто изучая электромагнитное излучение! Как антенна, способная улавливать вибрации в "среде" пространства-времени, интерферометр сродни человеческому уху, способному улавливать вибрации в такой среде, как воздух или вода. И именно поэтому мне стало интересно создать устройство, способное также весьма точно воспринимать колебания окружающей среды (в моём случае это была вода).

Основная часть. Каждый массивный объект, который ускоряется, создаёт гравитационные волны. Это включает людей, автомобили, самолёты и т.д., но массы и ускорения объектов на Земле слишком малы, чтобы гравитационные волны были заметными для обнаружения с помощью интерферометров. Поэтому для того чтобы увидеть эти изменения мной была выбрана вода в качестве среды проведения моего эксперимента. Давайте для начала разберёмся, как работает интерферометр LIGO и почему я был вынужден строить устройство абсолютно на него не похожее.

Принцип действия интерферометра заключается в следующем: пучок электромагнитного излучения (света, радиоволн и т. п.) с помощью того или иного устройства пространственно разделяется на два или большее количество согласованных пучков. Каждый из пучков проходит различные оптические пути и направляется на экран, создавая интерференци-

онную картину, по которой можно установить разность фаз интерферирующих пучков в данной точке картины (рисунок 1). Ну а, чтобы вы понимали масштаб этого устройства, то в интерферометре LIGO конечные пробные зеркала располагаются на расстоянии 4 км [2].

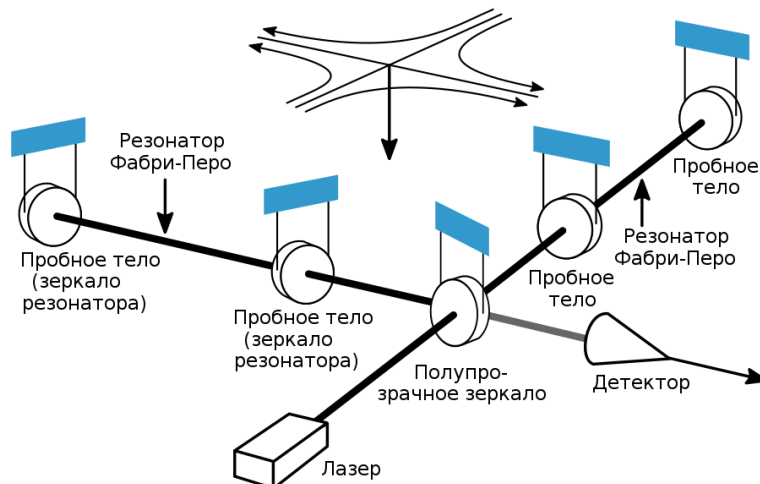


Рисунок 1 – Схема интерферометра LIGO

А теперь почему именно мне пришлось отказаться от макета интерферометра. Я использую воду как несжимаемую жидкость для иллюстрации пространства-времени. Однако волны на воде не способны искривить его. Следовательно, разность фаз не будет видна. А для меня в эксперименте было особенно важно показать принцип работы этого устройства, а именно саму интерференцию, с чем мой измерительный буйёк отлично справился.

Принцип работы моего устройства крайне схож с устройством интерферометра. Так же, как и в этом высокотехнологичном устройстве, данные фиксируются в момент, когда один из буйков или зеркал находится в отличном положении от остальных, что в реальности достигается благодаря гравитационным волнам и чего я достиг искусственно, создавая колебания на водной глади.

Устройство моего измерительного буйка крайне просто: с трёх сторон от основания на расстоянии 12 сантиметров от него расположены буйки, удерживающие всю конструкцию на воде. В основании находится измерительная стрелка для точной фиксации колебаний водной глади. По бокам ванночки расположены 2 штатива, удерживающие лист бумаги для фиксации колебаний на водной глади (рисунок 2).

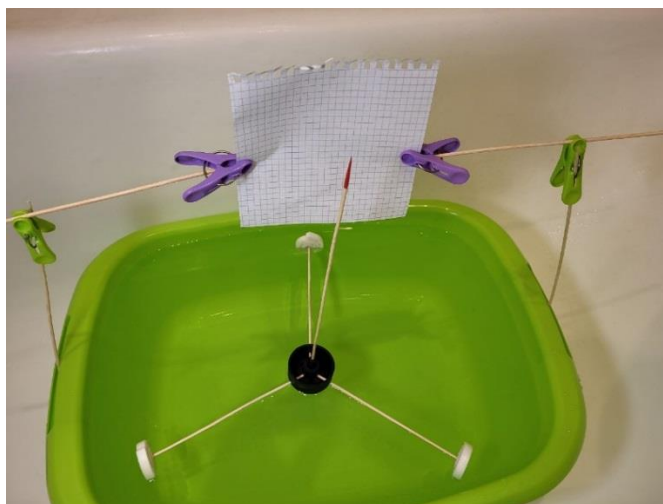


Рисунок 2 – Фотография конструкции измерительного буйка

Перейдём к результатам опытов. В первом опыте я слева кидал один груз в воду. Волны, созданные при падении объекта в воду, переместили буйёк на 13 клеток (6.5 см). Рисунок 3 (до опыта) и рисунок 6 (после опыта) демонстрируют поведение буйка.

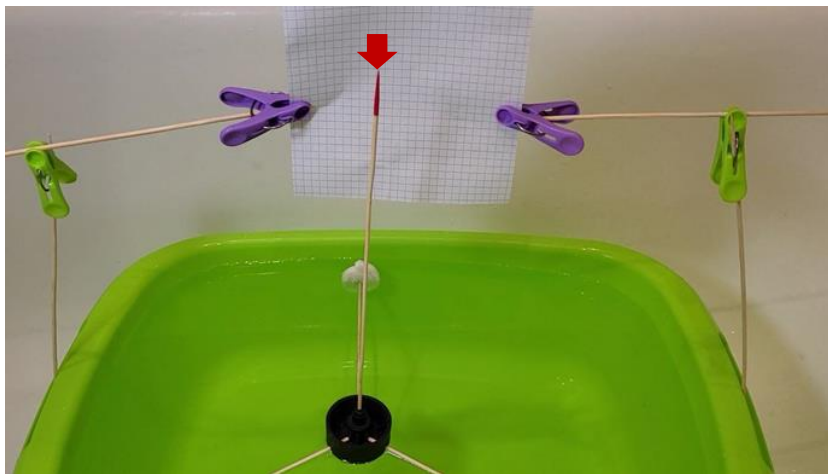


Рисунок 3 – Фотография буйка до 1-го эксперимента

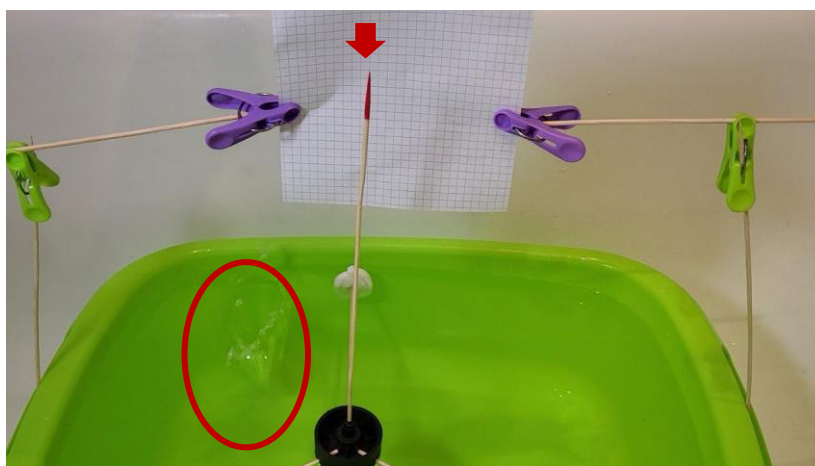


Рисунок 4 – Фотография буйка в момент падения груза в 1-м эксперименте

На рисунке 5 мы явно видим, как волны, вызванные падением объекта уже через короткое время, значительно передвигают стрелку.

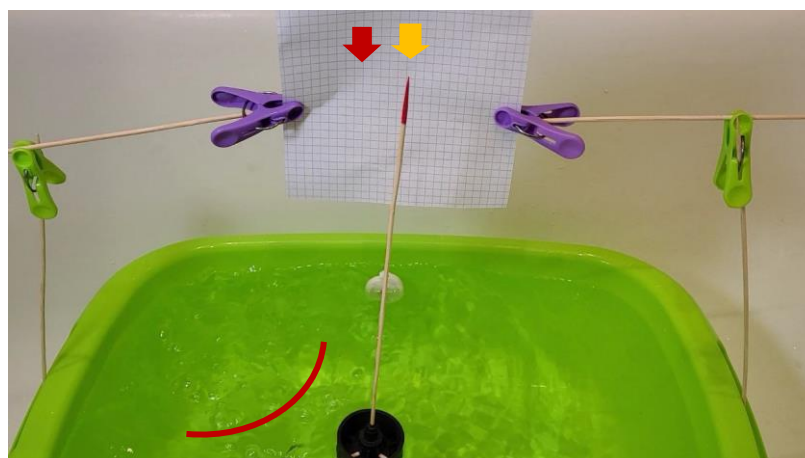


Рисунок 5 – Фотография буйка в момент падения груза в 1-м эксперименте

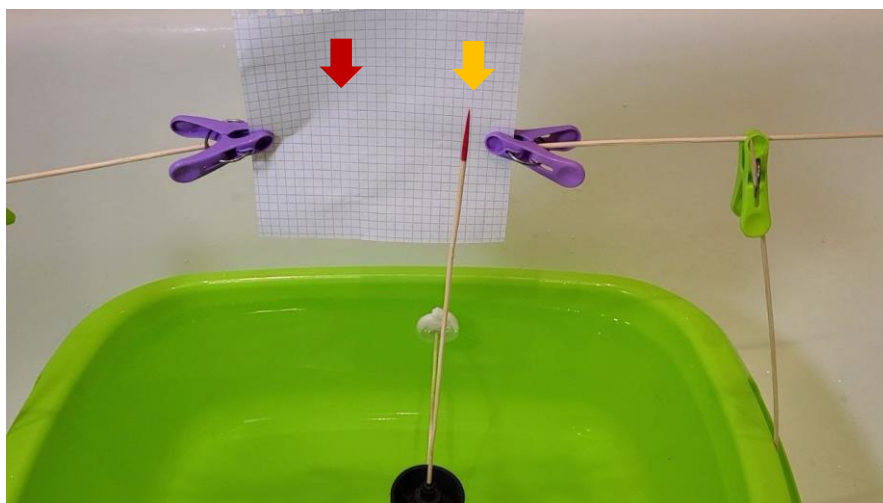


Рисунок 6 – Фотография буйка после 1-го эксперимента

Проведённый эксперимент позволил убедиться в том, что наше измерительное устройство исправно работает. Приблизим условия к более реальным и посмотрим, как поведёт себя буйёк при интерференции волн.

Уроним в воду два груза. На рисунке 7 виден момент падения. Заметно, что один из грузиков упал в воду раньше второго.

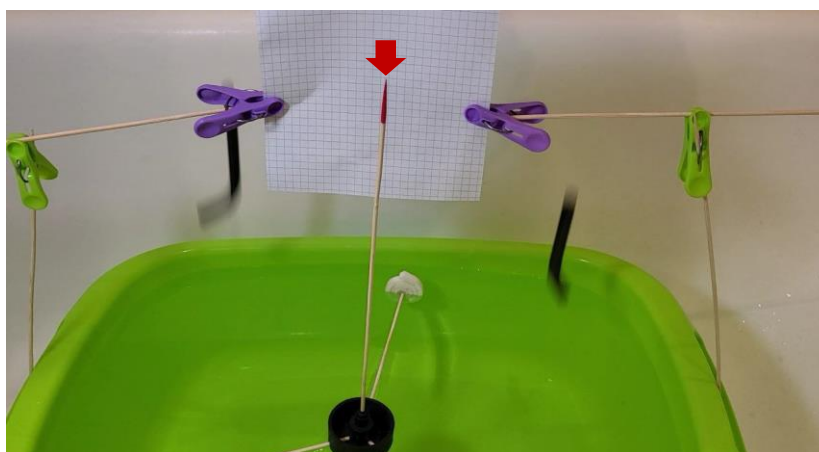


Рисунок 7 – Фотография буйка до 2-го эксперимента

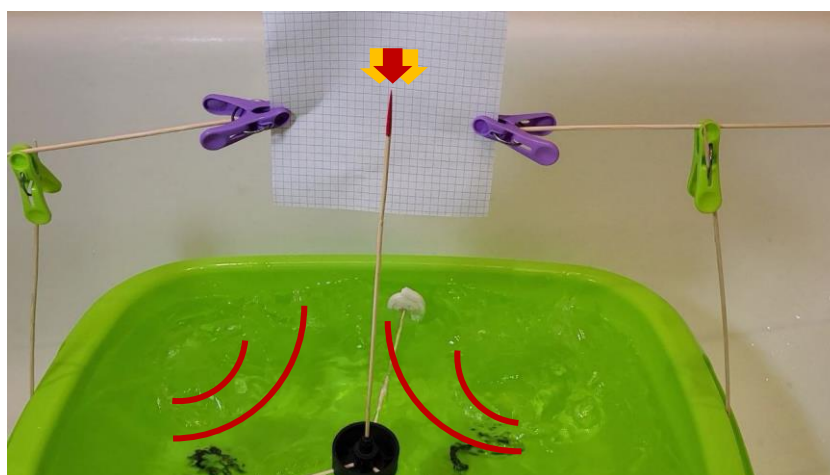


Рисунок 8 – Фотография буйка в момент 2-го эксперимента

Можно заметить (рисунок 9), что в отличие от первого эксперимента стрелка переместилась всего на 7 клеток (3.5 см). Это произошло из-за влияния волн от первого груза на волны второго и т.к. они были разнонаправлены, то получилось так, что колебания от одного груза существенно уменьшили колебания другого. Тем самым мы наблюдали интерференцию волн.

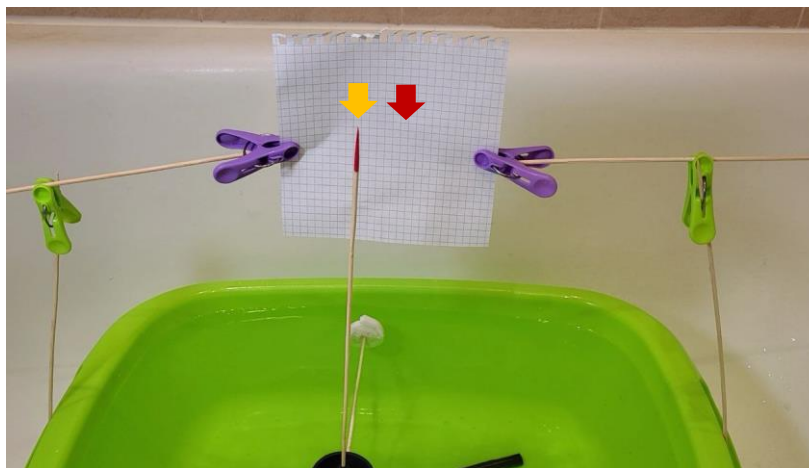


Рисунок 9 – Фотография буйка после 2-го эксперимента

Заключение. Целью моих экспериментов стало описать гравитационные волны и устройство для их регистрации. Также в своих опытах я рассмотрел принципы, по которым устроены интерферометры и постарался перенести их на воду для лучшего понимания их устройства. Принцип интерференции, который используется в их работе, также был зафиксирован и моим буйком. Таким образом было реализовано устройство для наблюдения интерференции волн на поверхности воды как макета интерферометра.

Список литературы

1. NASA science [Electronic resource] / What is a Gravitational Wave, NASA Official: Kristen Erickson, 1984. – Режим доступа: <https://spaceplace.nasa.gov/gravitational-waves/en/>. – Дата доступа: 13.03.2022.
2. LIGO – A Gravitational-Wave interferometer [Electronic resource] / LIGO laboratory, MC 100-36 California Institute of Technology Pasadena, 1986. – Режим доступа : <https://www.ligo.caltech.edu/page/ligo-gw-interferometer>. – Дата доступа : 12.03.2022.

UDC 53.072.8; 53.072.21

A DEVICE FOR RECORDING MECHANICAL WAVES AS AN ANALOGUE OF THE LIGO INTERFEROMETER

Pirogov D.U.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Affiliate "Minsk Radioengineering College" Minsk, Republic of Belarus

Scientific supervisor: Kamyak E.N. – teacher of the highest category of disciplines of natural and mathematical cycle

Annotation. The article considers the concept of gravitational waves, the structure of interferometers on the example of the LIGO interferometer. A device for registration of mechanical waves is presented. An experiment with mechanical waves is described.

Keywords. gravitational waves, interferometer, space-time.

МАКЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ПОЖАРНЫЙ ВОЛОНТЕР» ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ДАННЫХ О ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ

Сафронов А.А.

*Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности,
г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия*

*Научные руководители: Мажитова Р.С. – преподаватель естественных наук УКРТБ,
Кашина М.А. – преподаватель информатики УКРТБ*

Аннотация. Разработана как мобильная, так и десктопная версия макета приложения «Пожарный волонтер», который в будущем является отличным решением быстрой связи между пожарными службами и волонтерскими центрами. Правильная и своевременная координация добровольческих сил позволит сократить площадь лесных пожаров. Приложение основано на использовании ГИС технологий в экологическом мониторинге.

Ключевые слова: ГИС, приложение, волонтеры, лесные пожары

Введение. Всего с начала 2021 года в Башкортостане зарегистрировано 419 очагов лесных пожаров. Их площадь превысила 12,75 тыс. га. Это на 8,1 тыс. га больше, чем в 2020 году. Для того чтобы снизить данные показатели, важно вовремя собрать и обработать информацию от спецслужб. На этапе обработки и анализа собранных данных существенное, но отнюдь не первое, место занимает техническая оснащенность исследователя, включающая подходящие для решения поставленной задачи аппаратные средства и программное обеспечение. В качестве последнего во всем мире все чаще применяется современная мощная технология географических информационных систем. ГИС так же можно назвать иллюстрацией интерактивной карты [1, 4].

С приходом портативных устройств и широким их применением, разработка мобильного приложения становится актуальной и междисциплинарной задачей. В своей проектной работе мы хотели показать, насколько может быть полезна связь ГИС, мобильного приложения и человека [2, 3].

Цель работы: разработать демо-версию мобильного приложения «Пожарный волонтер», а также создать Desktop приложение для волонтерского движения в помощи в чрезвычайных ситуациях.

Новизна проекта заключается в том, что нет ни одного подобного мобильного приложения на рынке «волонтерских» услуг. Социальная значимость и прикладная ценность работы, по нашему мнению, так же высоки, ведь именно благодаря быстрой и сплоченной работе можно не допустить перехода очагов возгораний на ближайшие населенные пункты.

Основная часть. Разработка мобильного приложения будет осуществляться с помощью интегрированной среды разработки Android Studio и программного обеспечения для проектирования мобильных устройств Figma. В данном проекте был разработан функционал и интерфейс приложения, который представлен ниже (рисунок 1).

В десктопное приложение будут включены работы с Google картами для определения местности, работа со встроенной базой данных Firebase, в которую будут сохраняться сами пользователи и отражаться заявки, которые будут храниться на сервере (рисунок 2).

Заключение. Проведен анализ подобных работ на рынке «волонтерских приложений», есть хорошие варианты программного обеспечения, но у всех из них есть свои минусы, аналоги нашего приложения отсутствуют. Разработан макет программы-приложения «Пожарный волонтер» с помощью инструментального средства Figma.

Во время засухи в Башкирии площадь действующих лесных пожаров составила 540 га. Мы понимаем, что урон, нанесенный лесным экосистемам при таких масштабных пожарах огромен. И наряду со всеми силами в борьбу со стихией необходимо вступать и со-

временным находкам, примером которых мы считаем наш объект исследования. Будущие планы по развитию нашего проекта:

1. Создать на основе предложенного нами макета действующее программное приложение «Пожарный волонтер».
2. Апробировать его на учебно-спасательных работах кафедры нашего колледжа-Пожарная безопасность
3. Включить в приложение не только отдельные районы, но и территорию всей республики и увеличить функциональное обеспечение нашего приложения.

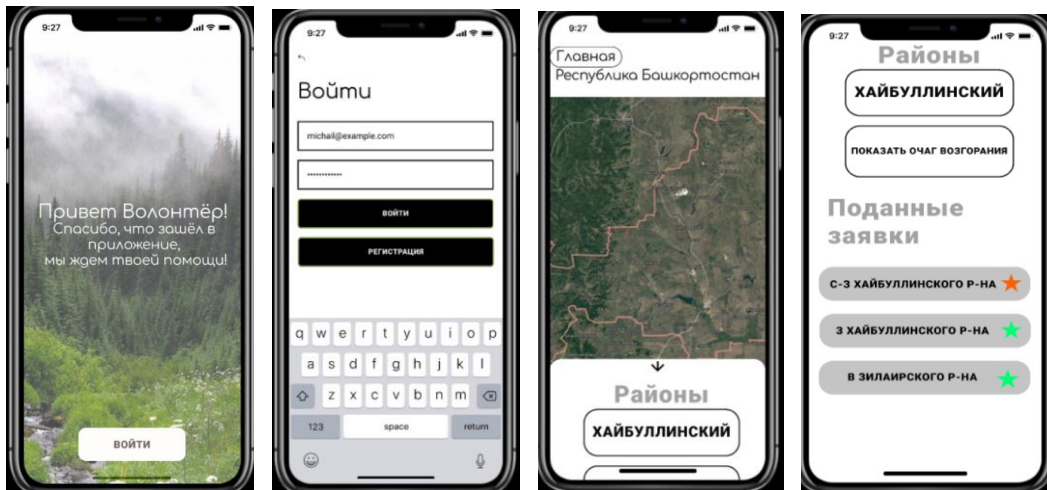


Рисунок 1 – Интерфейс мобильного приложения

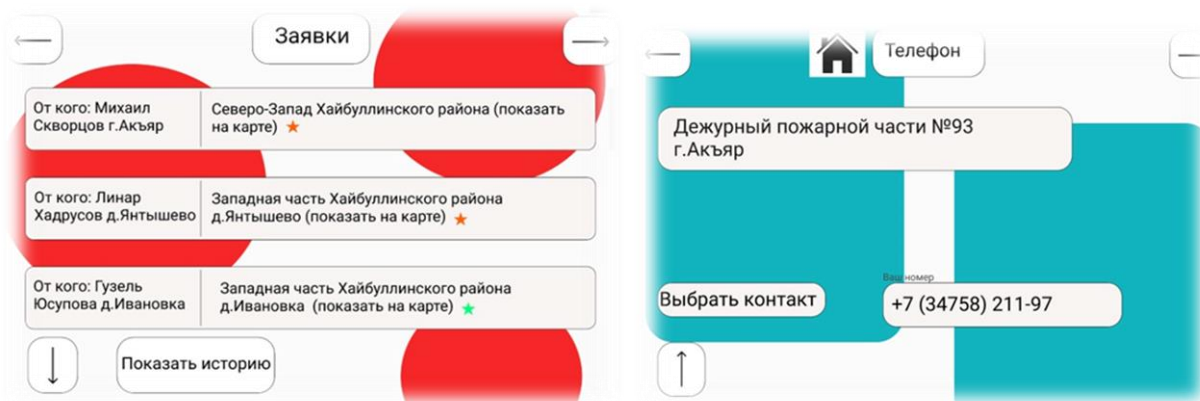
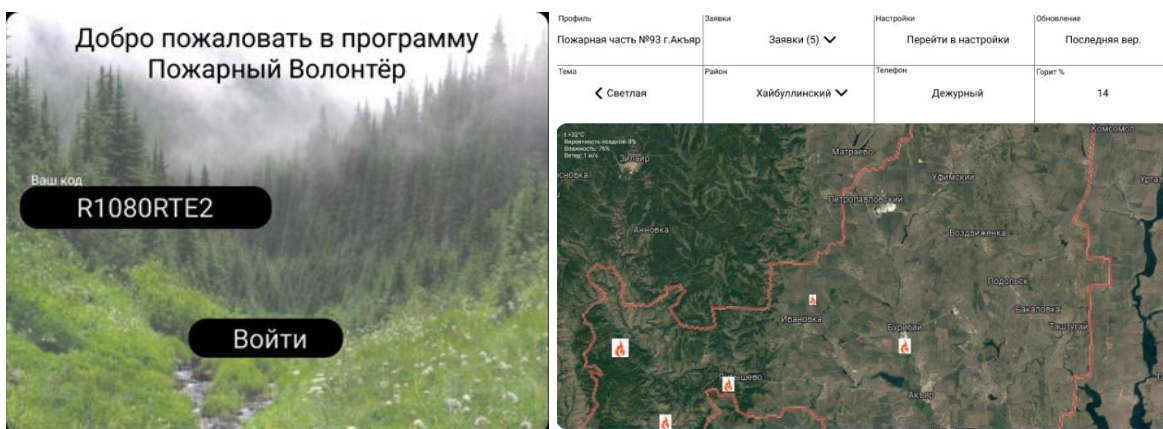


Рисунок 2 – Интерфейс десктопного приложения

Список литературы

1. Березовская Ю.В., Юфрякова О.А., Вологодина В.Г. и др. Введение в разработку приложений- М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016.-434с
2. Лычак А. И., Бобра Т. В. ГИС в географии и экологии.- Симферополь: Эльнинье,2005.-280 с
3. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях – М.; УМО РФ, 2005. - 349с.
4. Кольцов А.С. Геоинформационные системы: учеб.пособие /А.С. Кольцов, Е.Д. Федорков. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. 203 с 8. Журкин И.Г., Шайтура С.В «Геоинформационные системы:учебное пособие. М.:КУДИЦПРЕСС, 2009.-273

UDC 573.6

THE LAYOUT OF THE USER APPLICATION "FIREFIGHTER VOLUNTEER" FOR SYSTEMATIZATION OF FOREST FIRES DATA"

Safronov A.A.

Ufa College of Radio Electronics, Telecommunications and Security, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

Mazhitova R.S. – teacher of natural sciences UCRTS, Kashina M.A. – computer science teacher UCRTS

Annotation. Both a mobile and desktop version of the layout of the "Firefighter Volunteer" application has been developed. In the future this application will be an excellent solution for quick communication between fire services and volunteer centers. Proper and timely coordination of volunteer forces will reduce the area of forest fires. The application is based on the use of GIS technologies in environmental monitoring.

Keywords: GIS, application, volunteers, forest fires

УДК 54.06-54.061

ЧАЙ – ПЕРЕГРЕТЫЙ НАСТОЙ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ И ТАНИНА

Синевиц Н.Е.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Бутрим Л.С. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-научного цикла

Аннотация. Экспериментально исследован химический состав чая и его свойства. Доказано наличие в чае полезных веществ.

Ключевые слова: чай, танин, химический состав.

Введение. Чай представляет собой продукт с уникальным концентратом ценных вкусовых, диетических и лекарственных веществ. Употребление чая оказывает благотворное воздействие на самые различные системы органов человека, что позволяет говорить о нём не только как о повседневном напитке, но и как о лечебном медицинском средстве.

В наше время на рынке чая предлагается много разного по качеству и цене товара. Важно уметь разбираться в нём, задумываться о качестве приобретаемого товара, уметь выбрать правильно, в соответствии с потребностями и требованиями к товару.

Чай – полезный и любимый многими напиток. Сегодня его можно назвать напитком №1. В то же время мы редко задаемся вопросом, что содержит он и чем один вид чая отличается от другого? Может быть, зная состав различных чаев, мы использовали бы их иначе: иначе заваривали и иначе пили.

Основная часть. Биохимики во всем мире изучают химический состав чайного листа, исследуют процессы и химические превращения, которые происходят при его переработке. Чай – это сложнейшее по своему химическому составу растение. Оно содержит более 300 химических веществ и соединений. При переработке чайного листа происходят значительные изменения его химического состава.

В созревшем чайном листе обнаружено более чем 130 различных веществ и соединений, которые определяют вкус, аромат и цвет чая. В зеленых листьях чая, большую часть составляет вода, лишь малая доля приходится на сухие вещества (72–82 % составляет вода и лишь 10–28 % – сухие вещества). В готовом чае, наоборот (на долю воды приходится 3–7 %, а сухих веществ – 94–97 %) [9].

Таблица 1 – Химический состав чая

| Тип химического соединения | Черный чай | Зеленый чай |
|--|---|-----------------------------------|
| 1. Дубильные вещества (танин, катехин, полифенолы) | 15 % | 30 % |
| 2. Тиофлавины (придают цвет чаю) | 4 % | 0 % |
| 3. Кофеин | 1,5 – 4 % | 2–3 % |
| 4. Аминокислоты | 17 кислот | 17 кислот + танин |
| 5. Сахара | Содержится | Большее содержание |
| 6. Витамины | С, В ₁ , В ₂ , РР, В ₃ , К, Е. | Большее количество витамина С, Е. |

В чае имеется четыре группы веществ, составные части которых лишь частично растворимы в воде либо совсем нерастворимы. Эти группы веществ имеют большее значение для производства чая, чем для потребителя. К ним относятся ферменты, пектиновые вещества, глюкозиды и углеводы.

Исследование химических компонентов, содержащихся в чае, проводилось в виде серии экспериментов с пакетированным чаем в целях определения лучшей марки.

Для исследования химического состава пакетированного чая были взяты торговые марки «Tess» (черный чай), «Greenfield» (зеленый чай), «Царская чаша» (черный чай), фито-чай (ромашка).

Эксперименты проводились при трехкратном повторении, рассчитывалось среднее значение.

Эксперимент 1: Определение pH среды

Определение кислотно-щелочного баланса исследуемых марок чая проводили с помощью универсальной индикаторной бумаги.

В пробирку с чаем опустили универсальную индикаторную бумажку для определения pH и сравнили её со шкалой, полученные результаты занесли в таблицу.

Таблица 1 – Содержание pH

| № | Марка чая | pH |
|---|-----------------------------|-----------------------|
| 1 | «Tess (черный чай)» | 7, нейтральная |
| 2 | «Greenfield (зеленый чай)» | 7, нейтральная |
| 3 | «Царская чаша (черный чай)» | 6, среда слабо-кислая |
| 4 | «Фито-чай(ромашка)» | 7, нейтральная |

Вывод: во всех образцах среда близка к нейтральной, за исключением чая марки «Царская чаша», среда которого оказалась слабо-кислая. Во всех остальных образцах чая pH нейтральный.

Эксперимент 2: Сравнение изменения содержания определяемых компонентов чая с течением времени.

Для выяснения верности утверждения, что чай надо употреблять свежим, так как с течением времени полезные свойства чая уменьшаются, все эксперименты были проведены повторно через 24 часа.

1. **Определение pH:** Среда всех образцов стала более кислой, pH снизился до 5.

Эксперимент 3: Определение наличия танина в чае

При наличии танина в чае, при добавлении хлорида железа (III) наблюдается темно-фиолетовое окрашивание. В каждый образец добавили по 2 капли FeCl₃. По интенсивности окраски судили о концентрации танина.

Таблица 2 – Концентрация танина

| № | Марка чая | Окрашивание |
|---|----------------|---|
| 1 | «Tess» | Окрашивание близкое к темно-фиолетовому цвету |
| 2 | «Greenfield» | Окрашивание темно-фиолетового цвета |
| 3 | «Царская чаша» | Слабое серое окрашивание |
| 4 | «Фито-чай» | Окрашивание темно-фиолетового цвета |

Вывод: наибольшее количество танина содержится в чае марки «Greenfield» и «Фито-чай». Меньшее количество танина содержится в чае «Царская чаша».

Эксперимент 4: Обнаружение кофеина

В фарфоровую чашку или металлический тигель положить измельченный в ступке черный чай (зеленый и фито-чай) 2 г и 2 г оксида магния. Смешали оба вещества и поставили

тигель на огонь. Нагрев должен быть умеренным, не слишком энергичным. Сверху на тигель поставили фарфоровую чашку и налили в нее холодную воду. Через некоторое время прекратили нагрев, осторожно сняли чашку с тигля и соскребли кристаллы в чистую чашку.

Вывод: ни из одной марки чая мы не смогли выделить кофеин, то есть в лаборатории, в домашних условиях этого сделать невозможно. Кофеин – это бензоат натрия.

Эксперимент 5: Определение наличия витамина С

Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля, окрасит раствор в синий цвет.

Для определения витамина С взяли аптечную йодную настойку с концентрацией йода 5 %, то есть 5 г в 100 мл. Это соответствует концентрации йода примерно 0,2 моль/л. Для анализа раствора чая необходимо к 1 мл йодной настойки добавить прокипяченной воды до общего объема 40 мл, то есть разбавить настойку в 40 раз. Концентрация такого раствора будет около 0,005 моль/л; 1 мл его соответствует 0,88 мг аскорбиновой кислоты. Чтобы узнать, сколько будет израсходовано на титрование йодной настойки необходимо с помощью бюретки, посчитать, сколько капель содержится в 1 мл разбавленного раствора йода. Добавив к нему 2–3 мл раствора крахмала и осторожно, по каплям, добавляем из пипетки разбавленный раствор йода, постоянно взбалтывая содержимое. Сосчитать капли и постоянно следить за цветом раствора. 1 мл йода – 28 капель йода.

X мл йода – число капель

После определения объема йода, рассчитали массу витамина С в каждой порции чая, исходя из пропорции:

1 мл йода – 0,88 мг витамина С.

Объем йода – X мг витамина С.

Таблица 3 – Содержание витамина С

| № | Марка чая | Число капель | Объем йода (мл) | Масса витамина С (мг) |
|---|----------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| 1 | «Tess» | 15 | 0,54 | 0,47 |
| 2 | «Greenfield» | 20 | 0,71 | 0,62 |
| 3 | «Царская чаша» | 10 | 0,64 | 0,56 |
| 4 | «Фито-чай» | 22 | 0,76 | 0,69 |

Вывод: больше всего витамина С содержится в чае марки «Фито-чай». В чае марки «Greenfield» витамина С на 0,07 мг меньше, чем в чае марки «Фито-чай». Чай «Царская чаша» содержит наименьшее количество витамина С.

Заключение. Чай имеет сложный химический состав.

Наряду с алкалоидами (кофеин, теобромин и теофиллин), которые придают напитку стимулирующее свойство, в листьях чая содержатся биологически ценные вещества: танин, эфирные масла, растворимые азотистые соединения и все незаменимые аминокислоты. В нем много различных фенольных соединений, которые придают напитку уникальные целебные свойства. В большей или меньшей степени все они сохраняются в готовом чае и вместе с другими полезными соединениями при правильной заварке переходят в настой, тогда как балластные и вредные вещества чая остаются не растворенными.

Чаи различных марок различаются по составу, качеству, свойствам. Среди тестируемых чаев наиболее качественными по химическим, фармакологическим свойствам, вкусу и аромату являются фито-чай (ромашка) и зеленый чай Greenfield.

Список литературы

1. Яковичин Л. А. Химические опыты с чаем. Химия в школе, 2012 г.
2. Семенов В.М. Все о чае и чаепитии: новейшая чайная энциклопедия М.:Флинта: Наука, 2006. –336с.
3. Игошаев А. С. исследовать качество чая [текст]Химия в школе –2009.-№10-64 –68с.

TEA IS AN OVERHEATED INFUSION OF FREE RADICALS AND TANNIN

Sinevich N. E.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk radio engineering college
Minsk, Republic of Belarus*

Supervisor: Butrim L. S. – teacher of the highest category of natural science disciplines cycle

Annotation. The chemical composition of tea and its properties have been experimentally investigated. The presence of useful substances in tea has been proven.

Keywords: tea, tannin, chemical composition.

УДК 641.561

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИФИДОБАКТЕРИЙ В ПРОДУКТАХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Сологуб В.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Курьянович О.В. – преподаватель высшей категории

Аннотация. Охарактеризовано строение и классификация бифидобактерий. Изучены основные функции бифидобактерий в организме человека. Рассмотрено использование бифидобактерий для производства продуктов функционального питания.

Ключевые слова: пробиотики, бифидобактерии, бифидопродукты, функциональное питание.

Введение. За последние десятилетия были проведены многочисленные исследования по созданию кисломолочных продуктов, направленных на повышение здоровья человека путем регулирования микрофлоры желудочно-кишечного тракта, используя живые пробиотические микроорганизмы. Бифидопродукты являются одной из основных категорий функционального питания. Кисломолочные продукты, содержащие пробиотические бактерии, завоевали популярность у потребителей.

Основная часть. Большой интерес представляет развитие направления в питании человека – так называемого функционального питания. Продукты из этой категории выделены из естественных источников, обладают определёнными регулирующими функциями и в скором времени они смогут конкурировать на рынке с многими лекарственными препаратами. Основными категориями функционального питания являются пищевые волокна, эйкозапентаеновая кислота, продукты содержащие бифидобактерии и олигосахариды [1].

Бифидобактерии являются одной из наиболее важных групп микроорганизмов кишечника, влияющих на здоровье человека. Установлено, что более 400 видов бактерий находятся в желудочно-кишечном тракте человека, а *Bifidobacterium* относятся к доминирующей анаэробной флоре толстой кишки. В настоящее время род *Bifidobacterium* включает в себя 32 вида. Морфологически бифидобактерии представляют собой неподвижные палочки изменчивого размера и формы. На плотных питательных средах образуют колонии в виде «гречишных зерен», «гвоздиков». При микроскопическом исследовании можно увидеть, что это слегка изогнутые и разветвленные палочки с шаровидными утолщениями на одном или обоих концах, хотя утолщения на концах могут отсутствовать. Часто встречаются скопления в виде «китайских иероглифов», однако клетки никогда не складываются в цепочки. Установлено, что морфология бифидобактерий значительно изменяется в зависимости от состава среды и времени выращивания клеток. В неблагоприятных условиях бифидобактерии образуют разбухшие инволюционные (дегенеративные) формы [2].

Видовой состав бифидофлоры во многом определяется характером питания. Наиболее важное значение для желудочно-кишечного тракта человека играют *B.bifidum*, *B.infantis*, *B.breve*, *B.longum* и *B.adolescentis*. Значительное снижение их количества в желудочно-кишечном тракте ведут к глубоким нарушениям процессов пищеварения и всех видов обмена. На фоне дефицита бифидофлоры наиболее активно проявляются патогенные свойства стафилококка, протеев, грибов рода *Candida*. Положительное влияние бифидофлоры на физиологические функции организма детей и взрослых связывают с продукцией ею молочной и уксусной кислот, создающих в кишечнике кислую реакцию, которая препятствует размножению патогенной, гнилостной и газообразующей микрофлоры. Бифидобактерии являются

«поставщиком» ряда незаменимых аминокислот, в т. ч. и витаминов. Установлена их анти-мутагенная активность, способность снижать уровень холестерина в крови.

Одним их эффективных способов сохранения качественного и количественного состава и биохимической активности нормальной кишечной микрофлоры является использование пробиотиков. Совершенно очевидно, что кисломолочные продукты являются отличным средством снабжения организма человека пробиотиками [3].

Пробиотические продукты, содержащие бифидобактерии, должны быть стандартизованы по содержанию живых микроорганизмов. Жизнеспособность пробиотических бактерий является обоснованной единицей измерения их пробиотической активности. Для обеспечения этой функциональности пробиотики должны быть жизнеспособными на момент потребления продукта и сохранять свою жизнеспособность в процессе прохождения через желудочно-кишечный тракт. Специфическая активность пробиотиков определяется количеством жизнеспособных бактерий – так называемых «колониеобразующих единиц» (КОЕ). Минимально достаточной дозой, способной осуществлять значимое действие, может считаться доза не менее 10^7 КОЕ.

Кисломолочные продукты, содержащие бифидобактерии, относятся к продуктам функционального питания, так как сохраняют и улучшают здоровье человека за счет наличия в их составе физиологически функциональных компонентов.

Бифидобактерии выполняют многочисленные функции в организме человека.

1. Способствуют пищеварению, участвуя в утилизации пищевых субстратов и активизации пристеночного пищеварения.

2. Способствует усилению процессов всасывания через стенки кишечника ионов кальция, железа, витамина D, воды и газов, инактивации гистамина. Из модифицированных бактериальной флорой вторичных нутриентов (балластных веществ) способны образовывать незаменимые аминокислоты, жиры, белки и углеводы, обеспечивая таким образом трофический гомеостаз.

3. Обладают высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам за счет выработки органических жирных кислот.

4. Синтезируют: пантотеновую, молочную, уксусную, янтарную, муравьиную, фолиевую кислоты, что снижает pH среды кишечника и препятствует колонизации его посторонними микроорганизмами, попавшими извне.

5. Стимулируют выработку витаминов: B₁, B₂, B₃, B₆, C, D, E, K.

6. Оказывают иммуностимулирующее и антиканцерогенное действие [4].

В настоящее время все бифидосодержащие продукты можно разделить на три группы.

1. Продукты, в которые вносят жизнеспособные клетки бифидобактерий, выращенные на специальных питательных средах. Размножение данных микроорганизмов в готовом продукте не предусматривается.

2. Продукты, сквашенные смешанными или чистыми культурами бифидобактерий, активизация роста которых достигается обогащением молока пребиотиками.

3. Продукты смешанного брожения, чаще всего сквашенные совместными культурами бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов.

Ассортимент продуктов, содержащих бифидобактерии, достаточно широк. Это кисломолочные напитки (йогурт, кефир, простокваша), творог, быстрозревающий сыр, масло, сливочные кремы, национальные продукты, сухие детские молочные продукты и другие.

Был проведён анализ кисломолочных продуктов, содержащих бифидобактерии, произведённых в Республике Беларусь (таблица 1).

Заключение. Подводя итог, хотелось бы отметить, что бифидобактерии на сегодняшний день являются наиболее перспективными пробиотическими микроорганизмами, широко используемыми в биотехнологии, особенно в сфере разработки кисломолочных продуктов, продуктов функционального питания и лечебно-профилактических препаратов. Более того, постоянно открываются новые стороны полезного действия бифидобактерий. Область ис-

пользования микроорганизмов данного рода постоянно расширяется, поэтому изучение морфологических, физиолого-биохимических, генетических, технологических свойств и клинических эффектов бифидобактерий является весьма перспективным и актуальным направлением исследований.

Таблица 1 – Содержание бифидобактерий в кисломолочных продуктах

| № п/п | Производитель | Название продукта | Содержание бифидобактерий в 100г. продукта, КОЕ в см ³ |
|-------|----------------------------------|--|---|
| 1. | ООО «Биомолпром» | Бифидопродукты для детского питания «Бифидин» | не менее $1 \cdot 10^8$ |
| 2. | Волковысское ОАО «Бел-лакт» | Кефир для питания детей раннего возраста, обогащенный бифидобактериями | не менее $1 \cdot 10^6$ |
| 3. | ОАО «Молочный Мир» | Кефир, обогащенный бифидобактериями | не регламентировано |
| 4. | ИООО "Горецкий пищевой комбинат" | EXPONENTA BIO-SKYR 3 в 1 кисломолочный напиток | не регламентировано |
| 5. | ОАО «Савушкин продукт» | Йогурт питьевой «Оптималь» | не регламентировано |
| 6. | ОАО «Минский молочный завод № 1» | Йогурт «Yogigu» обогащённый бифидобактериями | не регламентировано |

Список литературы

1. Мирутко, Д.Д. Дисбактериоз кишечника у детей. Методическое пособие для врачей и студентов / Д.Д. Мирутко, О.Н. Назаренко, Н.И. Якимович. – Минск: Друк – С, 2017. – 24 с.
2. Новик, Г.И. Бифидобактерии: научные основы практического использования / Г.И.Новик // Журнал Гомель. гос. мед. ун-та. Проблемы здоровья и экологии. – 2006. – № 3. – С. 144–151.
3. Асташкина, А. П. Современные взгляды на биологическую роль бифидо- и лактобактерий / А. П.Асташкина // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2010. – № 1. – С. 133–139.
4. Ливзан, М.А. Пробиотики: новые грани хорошо знакомых средств / М.А.Ливзан // Медицинский научно-практический портал [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/>. – Дата доступа: 30.03.2022.

UDC 641.561

USE OF BIFIDOBACTERIA IN FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Sologub V.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Scientific adviser: Kuryanovich O.V. – teacher of the highest category

Annotation. The structure and classification of bifidobacteria are characterized. The main functions of bifidobacteria in the human body have been studied. The use of bifidobacteria for the production of functional food products is considered.

Key words: probiotics, bifidobacteria, bifidus products, functional nutrition.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СЕКРЕТ ПОСТРОЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СОТ

Чистый П.Г.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Крутько О.В., преподаватель высшей категории

Аннотация. В работе рассматривается вопрос о геометрическом принципе построения пчелиных сот, приведены расчеты для доказательства преимущества правильного шестиугольника перед равносторонним треугольником и квадратом, чтобы наиболее выгодным способом поделить большую площадь на несколько мелких частей для максимального сокращения расхода воска.

Ключевые слова: пчелиные соты, правильный шестиугольник.

Жизнь и деятельность пчел всегда привлекала внимание человека своей изумительной красотой и изяществом. «Странные общественные привычки и геометрические дарования пчел, – пишет известный математик Герман Вейль, – не могли не привлечь внимания и не вызвать восхищения людей, наблюдавших их жизнь и использовавших плоды их деятельности».

Необычная архитектура пчелиных сот всегда привлекала внимание людей. Пчелиные соты состоят из довольно тонких, близко расположенных друг к другу шестиугольников, стенки которых составляют примерно 0,1 мм.

Рассмотрим, как используют в пчелиной архитектуре геометрические правила. Круг – это геометрическая фигура, обладающая самым коротким размером сторон при окружении части плоскости. Например, при сравнении круга и квадрата одинаковой площади можно отметить то, что длина окружности значительно меньше периметра квадрата. Однако в строительстве сот дело состоит иначе. Если мы начнем делить рамку на равные соты в виде мелких кругов, то будет создана самая короткая длина, но тогда понадобится намного больше воска для закупорки оставшихся пустых мест. И пчелам просто не выгодно так тратить воск и свои силы.

Однако, если мы будем рассматривать деление на соты с точки зрения геометрии, то для достижения меньших затрат материала (воска) и получения наименьшей длины грани, придется делить плоскость на многоугольники. Среди них правильной n -угольник тот, который обладает самой короткой длиной периметра. Например, обладателем самого короткого периметра среди треугольников является равносторонний треугольник, а среди четырехугольников – квадрат. Подобным образом сравнивая между собой пяти- и шестиугольники, приходим к выводу, что, только будучи правильным, они могут обладать самым коротким периметром.

При изучении пчелиных сот возникает вопрос о том, какой же из правильных многоугольников следует использовать при делении единого пространства, если при делении единой плоскости на более мелкие части, необходимо учитывать тот факт, что соседние части должны плотно прилегать друг к другу, не оставляя при этом пустого пространства. Для этого сумма внутренних углов стенок, прилегающих друг к другу ячеек, должна составлять 360° .

Далее рассмотрим, какими правильными многоугольниками можно покрыть плоскость? Предположим, что плоскость покрыта правильными n -угольниками, причем каждая вершина является общей для x таких многоугольников, α – внутренний угол правильного многоугольника, равный $\alpha = \frac{180^\circ(n-2)}{n}$. Тогда $\frac{180^\circ(n-2)}{n} = 360^\circ$.

$$\frac{(n-2)}{n} \cdot x = 2; \frac{x \cdot (n-2)}{n} = 2; x \cdot (n-2) = 2n; x = \frac{2n}{n-2} > 2; \frac{2n}{n-2} - 2 > 0;$$

$$\text{Из этого равенства находим: } x = \frac{2n}{n-2} = 2 + \frac{4}{n-2}$$

Учитывая, что x – целое, получаем $n = 3, 4, 6$.

Итак, плоскость можно покрыть правильными треугольниками, квадратами и правильными шестиугольниками. Проверим полученные данные.

При $n = 3$ получаем три угла, которые плотно составленные, составляют 180° , шесть углов – 360° , таким образом плоскость покрывается полностью без просветов (рисунок 1).

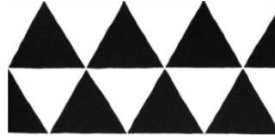


Рисунок 1

При $n = 4$ получаем четыре угла, которые вместе составляют 360° , т.е. $90^\circ \cdot 4 = 360^\circ$, плоскость покрывается полностью без просветов (рисунок 2).

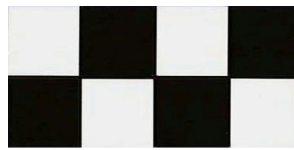


Рисунок 2

При $n = 5$ имеем, что внутренний угол правильного пятиугольника равен 108° , $108^\circ \cdot 3 = 324^\circ$, поэтому остается просвет в 36° (рисунок 3), таким образом плоскость без просветов не покрывается.

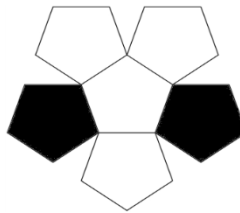


Рисунок 3

При $n = 6$ имеем, что внутренний угол правильного шестиугольника равен 120° , т.е. три шестиугольника, составленные вместе, образуют $120^\circ \cdot 3 = 360^\circ$ поэтому плоскость покрывается полностью без просветов (рисунок 4).

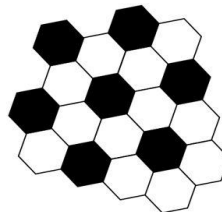


Рисунок 4

Продолжая проверку, делаем вывод, что плоскость без просветов можно покрыть лишь правильными треугольниками, квадратами и правильными шестиугольниками.

Но почему пчелы выбрали именно шестиугольниками? Для ответа на этот вопрос нужно сравнить периметры разных многоугольников, имеющих одинаковую площадь. Рассмотрим правильный треугольник, квадрат и правильный шестиугольник. У какого из этих многоугольников наименьший периметр? Произведем вычисления для правильных многоугольников.

Пусть имеем ABCDEF – правильный шестиугольник, ABCD – квадрат, ABC – правильный треугольник (рисунок 5). Обозначим S_n – площадь, P_n – периметр n-угольника, $AB = a$. Тогда $S_6 = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 \approx 2,55a^2, P_6 = 6a$.

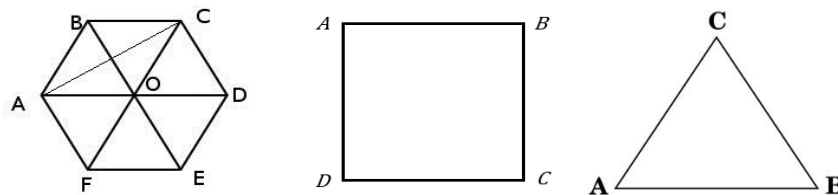


Рисунок 5

Все площади равны, а значит, мы имеем: $S_4 = 2,44a^2, AB \approx 1,6a$. Отсюда $P_4 \approx 6,4a$.

Пусть $AB = b$. Выразим b через a . Тогда $S_3 = \frac{b^2}{2} \sin 60^\circ = \frac{b^2\sqrt{3}}{4}$. Но $\frac{b^2\sqrt{3}}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2$, $b^2 = 6a^2, b = a\sqrt{6} \approx 2,4a, P_3 \approx 7,2a$. Таким образом, параметры многоугольников, имеющих одну и ту же площадь, относятся как $P_6 : P_4 : P_3 = 6 : 6,4 : 7,2$ или $3 : 3,2 : 3,6$.

Итак, при условии одинаковой площади многоугольников наименьший периметр имеет правильный шестиугольник. Таким образом, только используя данную фигуру, можно максимально сократить расходование воска. И это лишь небольшие расчеты для понимания того, как пчелы на практике решили задачу строительства ячейки для размещения возможно большего количества меда и экономии воска, как они осознали устойчивость преимущества шестиугольника перед равносторонним треугольником и квадратом.

Рассматривая формы пчелиных сот и ячеек и геометрические принципы их построения, можно прийти к следующим выводам:

1. Совершенство природы не перестает удивлять человека. А математика – это уникальное средство познания красоты природы.
2. При условии одинаковой площади многоугольников наименьший периметр имеет правильный шестиугольник. Таким образом, только используя данную фигуру в построении сот, пчелы максимально сокращают расходование воска.
3. Шестигранная форма сот – наиболее устойчивая форма в смысле распределения нагрузок, оптимальная природная форма.
4. Объемы пчелиной ячейки и правильной шестиугольной призмы равны, но у «пчелиной ячейки» - наименьшая площадь поверхности, что не остается просветов.
5. Принцип «пчелиных сот» широко используется в архитектурных ансамблях всего мира, строительстве гигантских сооружений, в создании новых дизайн-проектов.

Список литературы

1. Гнеденко Б. В. «Математика и математическое образование в современном мире».-Просвещение, 1999.
2. Еленьский Щ. «По следам Пифагора» - Москва, 1961.
3. Журналы: «Математика в школе», №1, 1995.
4. Левитин К. «Геометрическая распосодия»- Москва. Знания. -1976.

THE GEOMETRIC SECRET OF BUILDING A HONEYCOMB

Chisty P.G.

EE Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Scientific adviser: Krutko O.V., lecturer.

Annotation. The paper deals with the question of the geometric principle of constructing honeycombs, calculations are given to prove the advantage of a regular hexagon over an equilateral triangle and a square, in order to divide a large area into several small parts in the most advantageous way to minimize wax consumption.

Key words: honeycomb, regular hexagon.

УДК 519.813.3

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ В ИГРЕ В «ПОКЕР»

Шендик И. С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ричко Н.Д. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла*

Аннотация. В данной работе исследовались актуальные вопросы применения математических методов в игре «покер» и были установлены закономерности достижения наиболее эффективного результата и выигрыша.

Ключевые слова: покерная комбинаторика, шансы банка, математическое ожидание.

Стремление человека получить преимущество над другими игроками в той или иной игре всегда было целью любого игрока. Поводом для написания данной работы послужило желание углубить познания в области связей математических методов в игре «покер» и применения их на практике.

Цель: исследовать математическую составляющую в покере.

Объект исследования – покер, математические модели.

Гипотеза: каждая партия в покере неразрывно связана с математическими расчётами. В покере заложен концепт теории игр. Принятие правильных решений напрямую связано использованием математических моделей

Методы исследования: эксперимент, синтез, анализ.

Детальное изучение такого метода как математическое ожидание позволило рассматривать прогнозы количества денег, которое в среднем можно выиграть или проиграть на данной ставке. Была выявлена зависимость между диапазоном рук игроков и перечнем возможных действий. Это дало возможность оценить и выбрать решение, которое приносит максимальную прибыль. Так, всякий раз в игре «покер» метаматематическое ожидание положительно, когда вы делаете ставку с лучшим исходом и выигрываете по ней. Так же это работает и в обратную сторону.

Оказалось, что в игру «покер» заложены функциональные зависимости различных понятий и величин. Так, повышая ставку, игрок может заработать меньше, чем если бы он её уравнил. Но при этом происходит анализ между вероятностью действий и реальной ситуацией. И было установлено, что когда игрок не повышает ставку, он может выиграть больше. Ключевым аспектом дальнейших рассуждений игрока являются шансы банка

Шансы банка – отношение величины ставки к текущей величине банка. Эти расчёты позволяют принимать правильные решения в ситуации постановки последующего хода, исходя из шансов на победу и размера этой ставки по отношению к банку.

Математический метод отношений является наиболее распространённым для расчёта шансов банка. На данном этапе игры было установлена необходимость сравнивать вероятность между выходом выигрыша и шансом банка. Если шансы, которые предоставляет банк, больше шансов на выпадение карты, то правильным действием будет сделать ставку.

И как следствие этого математического действия, используется процентный метод расчёта предполагаемого выигрыша. Производится сравнение шанса на выпадение карты с шансом банка. Расчёт шансов банка связан с комбинаторикой – чем больше шансов предоставляет банк, тем больше возможностей у игрока «пасовать».

Наиболее подробно была изучена математическая комбинаторика – процесс расчета количества комбинаций определенных типов рук игроков в каких-то конкретных ситуациях. Комбинаторика стартовых рук игроков показывает, что в среднем на стартовой раздаче иг-

рок будет получать парную руку в 3 раза реже, чем непарную. Это можно проверить эмпирически.

Под свободными картами понимают те, которые находятся в колоде, а не за столом и не в руках игроков. Тогда, для определения количества комбинаций неспаренных рук используется формула (1):

$$C = A1 * A2, \quad (1)$$

где C – общее количество комбинаций;

A1 – свободные карты для первой карты;

A2 – свободные карты для второй карты.

В свою очередь, для спаренных рук используют формулу (2):

$$C = A * (A - 1) / 2 \quad (2)$$

где C – общее количество комбинаций;

A – количество свободных карт.

Целесообразно привести пример использования комбинаторики в игре «покер», который устанавливает между шансами игрока получить выигрыш и размерами этого выигрыша.

Предположим, что у игрока пара шестёрок, а на столе – следующие карты:



В банке 12 рублей, вы ставите ещё 10. Ваш оппонент повышает до 60. Вы уверены, что у оппонента либо сет (тройка), либо две пары с тузами. Согласно шансам банка, вам нужно быть как минимум в 38% случаев впереди, чтобы выиграть ставку (необходимо поставить 50 (60 – 10), чтобы попытаться выиграть 132 (12 + 10 + 60 + 50). $50/132 * 100 \% = 38 \%$). Можно подумать, что шансы выиграть/проиграть примерно равны 50/50. Разобьём руки оппонента на те, которые игрок выигрывает и те, которые не перебивает, а затем рассчитаем количество комбинаций для каждой из этих групп. Общее число комбинаций – 42, из них мы бьём 33 (формула 2) и не бьём 9 (формула 2). Таким образом, вероятность выиграть/проиграть стремиться к 80/20, следовательно, в такой ситуации уравнивать ставку будет лучшим решением.

Закключение. На финальном этапе изучения игры в «покер» были сделаны выводы, что такие математические методы, как комбинаторика и вероятность вкупе с шансами банка позволяют детально анализировать каждую игровую раздачу и принимать в данной игре правильные решения. Разбивая возможности оппонента на те, в которых он выигрывает, и те, которые проигрывает, игрок получит наиболее точные шансы уже на этапе раздачи карт.

Таким образом, было установлено, что добиться большей части выигрыша можно с помощью детального владения информацией о распределении вероятностей различных ходов игроков. При этом для получения максимальной прибыли была установлена необходимость в детальном изучении теории игр.

И как следствие данного исследования игры «покер» была доказана необходимость использования гипотезы о том, что любые решения, которые принимает игрок за столом, связаны с необходимостью использования математических методов и расчётов.

Список литературы

1. Bill Chen «The Mathematics of Poker» / Bill Chen, Jerrod Ankenman. – Pittsburgh: ConJeiCo LLC, 2006 – 382 с
2. Девид Склански. «Холдем покер для опытных игроков» / Девид Склански, Мейсон Мальмут, - Питсбург: ConJeiCo LLC, 2001 – 187 с
3. Склански, Д. Теория покера / Девид Склански – Москва; 2017 – 321 с

UDC 519.813.3

RESEARCH OF MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN THE GAME OF "POKER"

Shendik I. S.

IE BGUIR branch of the MRC, Minsk, Republic of Belarus

Richko N.D. - teacher of the highest qualification category

Annotation. In this paper, topical issues of the application of mathematical methods in the game of poker were investigated and the regularities of achieving the most effective result and winning were established.

Keywords: poker combinatorics, pot odds, mathematical expectation.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНЬКОБЕЖНОГО СПОРТА, ФЕХТОВАНИЯ И МУЗЫКИ

Шепелевич З.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Романовская Н.И. – преподаватель высшей категории

Аннотация. Установление влияния и применения математики и физики в различных отраслях развития человека на примере конькобежного спорта, фехтования и музыки.

Ключевые слова: фехтование, конькобежный спорт, музыка, математика, физика.

Введение. Многие считают, что применение математики и физики заканчивается на решении задач в школе, а в повседневной жизни науки совершенно не нужны. Мы хотим на примере популярных отраслей развития человека (спорт, музыка) доказать, что математика и физика широко применяются в реальной жизни.

Основная часть. Конькобежный спорт или скоростной бег на коньках – вид спорта, в котором необходимо как можно быстрее на коньках преодолеть определённую дистанцию на льду по замкнутому кругу.

Секрет возникновения и популярности коньков кроется в их чудесной способности скользить по льду. В этом конькобежцам помогает современная теория скольжения. Согласно этой теории, при движении конькобежца по льду возникают силы трения, причем, механическая энергия сил трения переходит во внутреннюю энергию льда. Именно за счет повышения внутренней энергии лед в точках соприкосновения с коньком расплавляется, образуется пленка воды, которая выполняет роль смазки и облегчает скольжение. Заточивают же лезвия коньков также с целью увеличения давления на лед. Хорошая заточка лезвия конька особенно необходима, ведь без нее не получится сделать безопасно быстрый поворот в сторону. Конькобежец при повороте наклоняется в его сторону, порой ниже 45 град. В этом случае также «работают» законы механики.

Ветер друг или враг? Силы сопротивления воздуха возникают при относительном движении конькобежца и воздуха. Оно зависит в основном от сопротивления формы тела и сопротивления трения между телом и воздухом. Вредное влияние сил сопротивления воздуха всегда проявляется при движении конькобежца против потока воздуха. Однако, когда поверхность движущихся частей тела невелика или скорости малы (например, рывок туловищем вверх при отталкивании ногой), сопротивление воздуха ничтожно. Более всего оно сказывается при больших скоростях. Здесь необходимы меры, снижающие сопротивление воздуха. Таким образом физика – неотъемлемая часть конькобежного спорта.

Для конькобежца необходим специальный костюм (рисунок 1). Благодаря ему тело конькобежца становится более обтекаемым, что снижает силу сопротивления воздуха. Так же этому способствует низкая посадка при беге.



Рисунок 1 – Специальный костюм конькобежца.

Для таких скоростных видов спорта важно правильно финишировать, так как победу часто определяют десятые, а на коротких дистанциях сотые и тысячные доли секунды. В этом спортсменам помогает фотофиниш – яркий пример использования физики в спорте. Фотофиниш представляет собой фотоэлектрическое (явление фотоэффекта) и цифровое устройство. При пересечении луча фиксируется результат забега по электронному секундомеру, а цифровая камера делает мультисъёмку финиша спортсменов.

Фехтование (нем. *fechten* – «сражаться, бороться») – система приёмов владения ручным холодным оружием в рукопашном бою, нанесения и отражения ударов и уколов.

Главная цель спортивного состязания – нанести укол противнику и, соответственно, избежать укола самому. Победу присуждают тому, кто первым нанесёт сопернику определённое количество уколов в соответствии с правилами или нанесёт больше таких уколов за установленный промежуток времени. Даже в командных соревнованиях бои проводят 1 на 1. Бой между двумя фехтовальщиками на любом виде оружия проводят на специальной дорожке шириной 1,5–2 м и длиной 14 м, сделанной из электропроводящего материала, которая изолирована от регистрирующего уколы или удары аппарата.

Но каким образом фиксируются уколы в этом спорте? И здесь не обошлось без физики. При фехтовании на рапирах и шпагах физика помогает наиболее точно фиксировать уколы. Когда спортсмен наносит «удар» противнику, то замыкается электрическая цепь (рисунок 2), в которую включены и костюм «мушкетёра», и сигнальная лампочка.

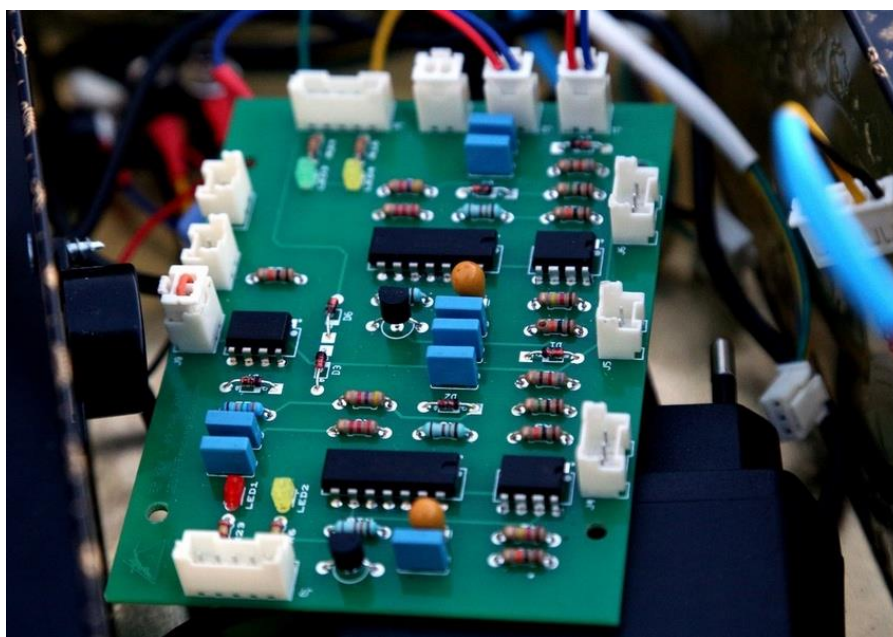


Рисунок 2 – Внутренности электронной системы фиксации уколов.

Математика и музыка – два предмета, два полюса человеческой культуры. Разберём их взаимодействие.

В музыке мы имеем дело с короткими и длинными длительностями, они составляют основу любого ритма: целая нота, половинная, одна четверная, одна восьмая, одна шестнадцатая. Названия длительности служат одновременно и названиями чисел. Нетрудно понять, почему длительности музыкальных нот заимствовали свои названия у дробей. Мы видим, что длительности получаются так же, как дроби: они возникают при делении целой ноты на равные доли.

Если сравнить расклад клавиатуры фортепиано с координатной прямой, то октавы, содержащие средние и высокие звуки (первая, вторая и т. д.), можно соотнести с положительным рядом чисел на координатной прямой. В них отсчет идет слева направо. Октавы, содержащие низкие, басовые звуки (малая, большая и т. д.), можно соотнести с отрицательным рядом чисел координатной прямой. Их отсчет идет справа налево.

Источником звука в гитаре являются колебания натянутых струн. Чем тоньше струна, чем она короче и чем сильнее натянута – тем выше звук. Математическая модель этой зависимости называется «Законом Мерсенна» (по имени математика, открывшего ее в 1626 году).

Законы Мерсенна – это законы, описывающие частоту колебаний натянутой струны или монохорда, полезные в музыкальной настройке и конструировании музыкальных инструментов. Законы Мерсенна регулируют конструкцию и работу струнных инструментов, таких как пианино и арфы, которые должны выдерживать полную силу натяжения, необходимую для поддержания струн на нужном уровне. Нижние струны толще, поэтому имеют большую массу на единицу длины. Они обычно имеют более низкое напряжение. Гитары – знакомое исключение из этого правила: натяжение струн аналогично для удобства игры, поэтому более низкий шаг струн в значительной степени достигается за счет увеличения массы на длину.

Какое же ещё влияние на музыку оказывает математика? Математика также применима в музыкальных интервалах. Пусть наш исходный звук - нота до первой октавы. Возьмем от нее октаву вверх и октаву вниз. На слух эти три звука очень похожи, практически сливаются в одно целое. Поэтому обе получившиеся ноты также называются до, только расположены они в других октавах. Таким образом, частоты любых двух одноименных нот относятся друг к другу как некоторая степень числа 2.

Математическое описание этого явления было дано значительно позже усилиями д'Аламбера, Эйлера, Даниила Бернулли, Лагранжа. Такие выдающиеся имена не оставляют сомнений о важной роли математики в музыке, при этом не стоит забывать о важной особенности музыкально-математических исследований: результаты применения численных методов все время должны проверяться человеческим ухом.

Заключение. Таким образом мы установили, что математика и физика широко применяются в различных отраслях развития человека. Выяснили, как именно науки применяются в конькобежном спорте, фехтовании и музыке.

Список литературы

- 1 Хаттон А. Меч сквозь столетия. Искусство владения оружием. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2005.
2. Аркадьев В. А. Фехтование. – М.: ФиС, 1959.
3. Дж. Стиллвелл, Математика и ее история. — Ижевск: Институт компьютерных исследований/РХД, 2004. — 530 с.
4. Петров Н. И. Конькобежный спорт: Учебник для техникумов физической культуры. – 4-е, доп. и перераб. – М.: Физкультура и спорт, 1982. — 222 с. — 22 000 экз.

UDC 501

THE APPLICATION OF MATHEMATICS AND PHYSICS IN VARIOUS BRANCHES OF HUMAN DEVELOPMENT

Shepelevich Z.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Branch Minsk College of Radio Engineering, Minsk, Republic of Belarus*

Supervisor: Romanovskaya N.I. – teacher of the highest category

Annotation. To establish the influence and application of mathematics and physics in various branches of human development, using speed skating, fencing and music as examples.

Keywords: fencing, skating, music, mathematics, physics.

УДК 51-76

МУРМУРАЦИЯ КАК МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ПРИРОДЕ

Юхно А.Н.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Романовская Н.И. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла

Аннотация. Статья посвящена одному из удивительных и особо загадочных феноменов живой природы – мурмурации. Принято считать, что это явление в целом наукой понято и изучено, а полученные знания позволили раскрыть основные причины и правила, позволяющие птицам летать скоординированными стаями, образуют при полёте узнаваемые фигуры и поверхности, и они нашли применение в различных направлениях науки и техники.

Ключевые слова: мурмурация, поверхности второго порядка.

Введение. Птицы обладают замечательными умениями, например склонностью к искусной имитации чужих песен и даже человеческой речи, мурмурация (от лат. Murmuratio «бормотание, жужжание») – именно так называют это поведение орнитологи – впечатляет намного больше. Слаженные движения стай, состоящих из тысяч птиц, порой настолько сложны, что кажутся нереальными [1]. Считается, что так они отпугивают хищников и обмениваются информацией о запасах пищи. В наших краях ее можно наблюдать осенью, когда тысячи птиц сбиваются в одну огромную стаю и кружат в небе перед тем, как улететь на юг. Такое стайное поведение встречается не только у птиц, но и у косяков рыб, насекомых и бактерий. В результате в воздухе возникают узнаваемые образы, фигуры и картины.

Основная часть.**Поверхности, образуемые птицами при полёте:**

1. Тор (рисунок 1) – поверхность, образуемая при вращении окружности вокруг не пересекающей её прямой, лежащей в плоскости окружности, и описываемая формулой (1):

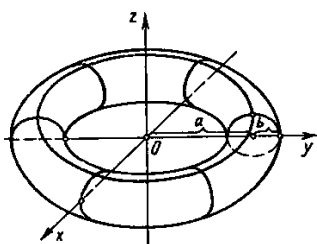


Рисунок 1 – Тор

$$(\sqrt{x^2 + y^2} - R)^2 + z^2 = r^2, \quad (1)$$

Параметрические уравнения (формула 2):

$$\begin{cases} x = (a + b \cos u) \cos v, \\ y = (a + b \cos u) \sin v, \\ z = b \sin u. \end{cases} \quad (2)$$

2. Однополостный гиперболоид (рисунок 2) – поверхность второго порядка, которая описывается формулой (3):

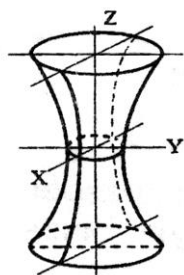


Рисунок 2 – Однополостный гиперболоид

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 - \left(\frac{z}{c}\right)^2 = 1, \text{ где } a, b, c > 0 \quad (3)$$

3. Эллипсоид (рисунок 3) – поверхность второго порядка, определяемая формулой (4):

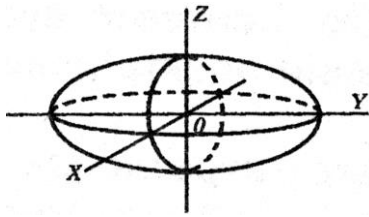


Рисунок 3 – Эллипсоид

$$\left(\frac{x^2}{a^2}\right) + \left(\frac{y^2}{b^2}\right) + \left(\frac{z^2}{c^2}\right) = 1, \quad (4)$$

4. Эллиптический параболоид (рисунок 4) – поверхность второго порядка, простейшее уравнение которой имеет вид (формула 5):

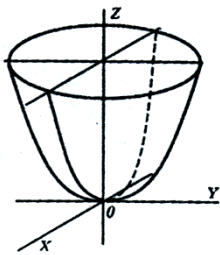


Рисунок 4 – Эллиптический параболоид

$$\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z, \text{ где } p > 0, q > 0, \quad (5)$$

4. Сфера (рисунок 5) – поверхность второго порядка, которая описывается формулами (6), (7), (8):

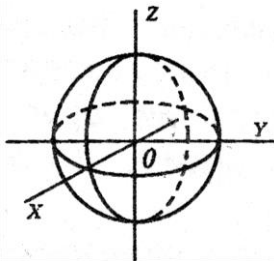


Рисунок 5 – Сфера

$$R^2 = (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2, \quad (6)$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \quad (7)$$

$$S = 4\pi R^2. \quad (8)$$

5. Лента Мебиуса (рисунок 6) – это замкнутая односторонняя поверхность, параметрическое описание которой имеет вид (формула 9):

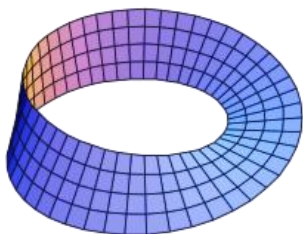


Рисунок 6 – Лента Мебиуса

$$\begin{aligned} x(u, v) &= \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \cos(u), \\ y(u, v) &= \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \sin(u), \\ z(u, v) &= \frac{v}{2} \sin \frac{u}{2}. \end{aligned} \quad (9)$$

Еще в 1930-х годах предполагали, что птицы обладают экстрасенсорными способностями [3]. Однако в 1986 году Крейг Рейнольдс – исследователь в области искусственного интеллекта из Массачусетского института технологии (MIT), нашел способ для описания движения каждой из птиц. Его искусственные создания, как и автомобилисты, следовали усвоенным правилам поведения. Придуманый им алгоритм описывает 3 простых правила, которые позволяют птицам летать скоординированными стаями [4]:

1. Сплоченность

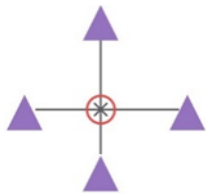


Рисунок 7 – Движение к центру массы стаи

Каждый в стае старается держаться ближе к общему «центру масс» всей стаи. Это необходимо, чтобы все держались вместе и не разлеталась на маленькие части (рисунок 7).

2. Разделение

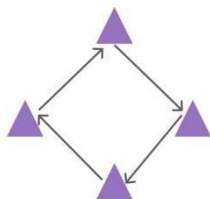


Рисунок 8 – Разделение с соседними птицами стаи

Каждый в стае старается не приближаться к соседним птицам стаи. Если они будут врезаться друг в друга, то все упадут и дальнейшее движение будет невозможно (рисунок 8).

3. Выравнивание скоростей

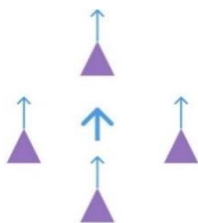


Рисунок 9 – Выравнивание птицами своих скоростей

Каждый в группе старается перемещаться с той же скоростью, что и соседние птицы. Это создает однородность и позволяет стае лететь в одном направлении (рисунок 9).

Виртуальных особей, наделённых вышеперечисленными способностями, Рейнольдс назвал "боидами", по-английски *boids*, что расшифровывается как *bird-oid objects* или объекты, подобные птицам. Результаты первых же симуляций удивили самого создателя: несмотря на простоту лежащих в основе программы алгоритмов, стая на экране выглядела крайне правдоподобно. Как специалист в области компьютерной графики, Крейг Рейнольдс был в первую очередь заинтересован визуальной стороной результатов, созданной им имитации [5].

Недостаток ресурсов компенсировало мастерство программистов и пионеры компьютерной графики в 1987 году создали знаменитый ролик "Stanley and Stella in Breaking the Ice", представленный широкой публике на фестивале SIGGRAPH'87 (рисунок 10):



Рисунок 10 – Фрагмент из ролика "Stanley and Stella in Breaking the Ice"

Начиная с этой стартовой позиции, постепенно возникла целая область моделирования движений животных. Искусственный интеллект, разработанный Крейгом Рейнольдсом, оказал неопределимую услугу мировой компьютерной анимации. Усовершенствованные модели бойцов использовались в таких знаменитых проектах, как "Возвращения Бэтмена" (их использовали для моделирования движения стай летучих мышей), "Король лев", "Горбун из Нотр-Дама" и многих других. Именно они стали одними из первых «разумными» компьютерными персонажами на киноэкране [6].

Технологии, основанные на явлении мурмурации:

Тактика роя беспилотников

Тактика роя помогает дронам избежать уничтожения средствами ПВО точно так же, как мурмурация позволяет стае птиц или рыб спастись от хищников. Бойцам беспилотники



Рисунок 11 – Дроны-камикадзе Fedai

помогают получать данные о местах нахождения огневых точек противника, включая снайперов, о расположении линий обороны (рисунок 11). Часто оператор может не вмешиваться, и они действуют полностью автономно [7].

Килоботы

Разработчики из Гарварда исследуют на этих миниатюрных роботах возможность создания серьезных самоорганизующихся систем, способных выполнять полезные задачи (исследование условий окружающей среды, удаление вредных веществ, исследование территорий после природных и техногенных катастроф). Между собой роботы общаются

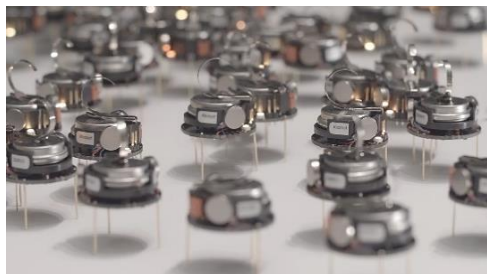


Рисунок 12 – Самоорганизующийся рой из килоботов

посредством инфракрасных сигналов, которые воспринимаются всеми ближайшими соседями робота, испустившего сигнал (рисунок 12).

Каждый из роботов представляет собой устройство диаметром 3 см, которое запитывается от 3,4 В аккумулятора. У роботов есть три ножки с двумя вибромоторами между ножками (ножки не движутся, движение осуществляется за счет моторчиков) [8].

Подводные роботы

Подводные роботы, созданные австралийскими инженерами, тоже управляются из единого центра и могут действовать самостоятельно. Одни измеряют температуру воды на разной глубине, другие берут пробы грунта в нескольких точках (рисунок 13). Как и рыбы, и



Рисунок 13 – Роботы SwarmDiver под водой

птицы во время мурмурации, подводные роботы отслеживают действия друг друга визуально и координируют движения с помощью оптических сенсоров

Военная эта технология заинтересовала тем, что позволяет создавать ложные цели, обманывая противника.

QR-коды с дополнительной информацией:

Почему животные образуют стаи?



Объясняет профессор кафедры математики Мария Р. Д'Орсогна

Может ли тысяча крошечных роботов перехитрить природу?



Крошечные роботы, называемые килоботами, работают вместе, чтобы решать задачи в лаборатории, разработанные инженерами Гарварда

Заключение. Таким образом, сложная хореография мурмурации объясняется относительно простыми действиями на уровне отдельных птиц. Этот вывод интересен не только для биологов, но и для специалистов по информатике и робототехнике [1].

Список литературы

1. Мурмурация скворцов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elementy.ru/kartinka_dnya/1126/Murmuratsiya_skvortsov – Дата доступа: 30.03.2022
2. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н.Щипкова, А.Р.Рустанов, С.В.Харитонов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – Режим доступа: <https://www.docme.su/doc/1332777/167> – Дата доступа: 30.03.2022
3. Мурмурация: удивительное явление природы – воздушный танец птиц [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://foxtime.ru/murmuratsiya-udivitelnoe-yavlenie-prirody-vozdushnyj-tanec-ptic/> – Дата доступа: 30.03.2022
4. Симуляция поведения стаи птиц [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vk.com/@leksaysdevelopment-simulyaciya-povedeniya-stai-ptic-chast-1> – Дата доступа: 30.03.2022
5. Роевые алгоритмы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bourabai.ru/alg/swarm.htm> – Дата доступа: 30.03.2022
6. Легендарные 3D-персонажи: Стэнли и Стелла [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://animationclub.ru/blogs/4024/2663/3d?mobile=0> – Дата доступа: 30.03.2022
7. Роевые БПЛА. Основа войн будущего? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://naukatehnika.com/roevye-bpla-osnova-vojn-budushego.html> – Дата доступа: 30.03.2022
8. Kilobots: самоорганизующаяся система из 1024 мини-роботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pvsm.ru/roboty/67546> – Дата доступа: 30.03.2022
9. Can A Thousand Tiny Swarming Robots Outsmart Nature? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kqed.org/science/131005> – Дата доступа: 30.03.2022
10. Австралийцы создали подводных роящихся роботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://warspot.ru/11663-avstraliytsy-sozdali-podvodnyh-royaschihsya-robotov> – Дата доступа: 30.03.2022

UDC 51-76

MURMURATION AS A MATHEMATICAL MODEL IN NATURE

Yukhno A.N.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Branch «Minsk Radioengineering College», Minsk, Republic of Belarus*

Romanovskaya N.I. – teacher of the highest category

Annotation. The article is devoted to one of the amazing and especially mysterious phenomenon of nature - murmuration. It is generally believed that this phenomenon has been scientifically understood and studied, and the received knowledge has revealed the main reasons and rules that allow birds to fly in coordinated flocks, to form recognizable shapes and surfaces in flight, and they have found application in various fields of science and technology.

Keywords. murmuration, quadric surfaces

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ В МЕДИЦИНЕ

Яковлев А.В.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Бутрим Л.С. – преподаватель высшей категории дисциплин
естественно-математического цикла*

Аннотация. Ядерная медицина (ЯМ) – медицинская специальность, использующая радионуклиды (радиоактивные “метки”) и ионизирующее излучение с диагностико-терапевтической целью. ЯМ возникла и развивается на стыке физики, химии и клинической медицины. Излучение, испускаемое радиоактивными изотопами, может состоять из гамма-лучей и альфа-частиц или их комбинации. Радионуклид входит в состав радиофармацевтического лекарственного препарата (РФЛП) и выполняет роль его маркера.

Ключевые слова: радионуклиды, ядерная медицина, изотопы

Введение. Ядерным бывает не только оружие. Современную жизнь практически невозможно представить без ядерных технологий. В медицине ядерные технологии нашли своё наиболее важное применение – это сотни тысяч спасённых жизней. За примерно столетнюю историю радиоактивные источники прошли долгий путь от символа зла до эликсира жизни.

Ядерная медицина – это союз химии, медицины и физики, в которой для профилактики, диагностики и лечения используются обогащенные стабильные и радиоактивные нуклиды. Только им под силу добраться в самые потаенные уголки человеческого организма. Ядерная медицина помогает в тех случаях, когда все остальные отрасли медицины бессильны. С помощью свойств атома заболевания можно диагностировать еще на клеточном уровне, а радионуклидная терапия является одной из самых эффективных при лечении рака. Ядерная медицина – медицина XXI века [1].

Основная часть. Ядерная медицина предполагает введение радионуклидов (радиоактивных изотопов химических элементов) внутрь организма и местное использование их ионизирующего излучения для обнаружения или уничтожения опухолей. Это не больно и безопасно, а эффект поразительный: слабое радиоизлучение, идущее из пациента, дает точнейшую информацию о различных органах и возможных заболеваниях; получение такой информации другими способами требует дорогостоящих исследований или хирургического вмешательства, либо вовсе невозможно. Особенность данного метода состоит в том, что радиоизлучение идет от самого органа, а не от внешнего прибора, так как излучателем является радиоизотоп.

Огромное внимание сегодня уделяется радионуклидной диагностике – это один из наиболее точных способов выявления онкологических и иных заболеваний. Он позволяет выявлять изменения органов и тканей практически на клеточном уровне, а значит, диагностировать патологию на самых ранних стадиях, что существенно экономит средства на лечение и повышает шансы на выздоровление [2].

С помощью методов ядерной медицины изучают кровоснабжение органов, метаболизм желчи, функцию почек, мочевого пузыря, щитовидной железы.

Радиоизотопные методы диагностики основаны на том, что в кровь, в дыхательные пути, пищеварительный тракт вводятся радиоактивные изотопы – вещества, обладающие свойством радиоактивного излучения (чаще всего это гамма-лучи). Данные изотопы находятся в смеси с веществами, которые накапливаются преимущественно в том или другом органе. Радиоактивные изотопы, таким образом, являются своего рода метками, по которым уже можно судить о наличии тех или иных препаратов в органе [3].

$^{60}_{27}\text{Co}$ (кобальт) применяется для лечения злокачественных опухолей, расположенных как на поверхности тела, так и внутри организма. Для лечения опухолей, расположенных поверхностно (например, рак кожи), кобальт применяется в виде трубочек, которые прикладываются к опухоли, или в виде иглоочек, которые вкалываются в нее. Трубочки и иглоочки, содержащие радиокобальт, держатся в таком положении до тех пор, пока не наступит разрушение опухоли. При этом не должна сильно страдать здоровая ткань, окружающая опухоль. Если опухоль расположена в глубине тела (рак желудка или легкого), применяются специальные γ -установки, содержащие радиоактивный кобальт. Такая установка создает узкий, очень мощный пучок γ -лучей, который направляется на то место, где располагается опухоль. Облучение не вызывает никакой боли, больные не чувствуют его.

Сегодня свыше 50 % радиоактивных изотопов, нарабатываемых в мире, используются для медицинских нужд. Получают радиоактивные изотопы в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц (рисунок 1) [4].

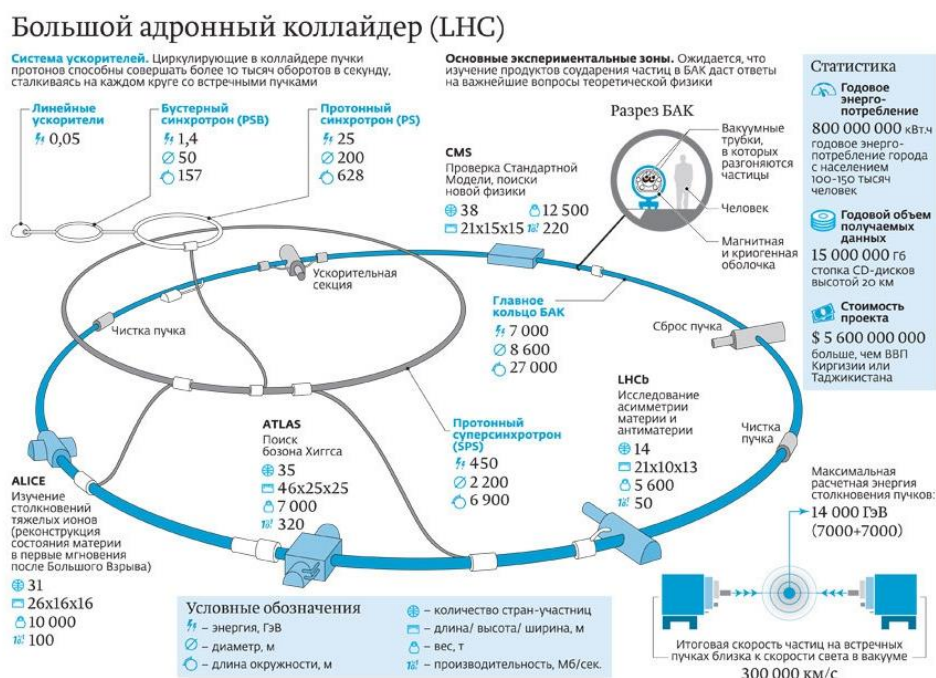


Рисунок 1 – Большой адронный коллайдер

С использованием ускорительной техники можно получать позитрон-излучающие нуклиды из совсем нерадиоактивных вещей. Например, для производства фтора-18 используют воду, обогащенную кислородом-18. Для получения углерода-11 облучают азот-14 – основной компонент воздуха. Конечно, взяв обычную воду, залив ее в мишень ускорителя и облучив протонами, получить препарат не получится. В природной воде содержится только 0,2 % молекул воды с кислородом-18. Для обогащения воды по тяжелому кислороду-18 до 98 % требуется затратить огромное количество электроэнергии, нужны специальные технологии. К тому же, как и к любому фармацевтическому препарату, предъявляются очень серьезные требования по химическому, микробиологическому и радионуклидному составу.

В настоящее время производством изотопов занята большая отрасль промышленности. В Беларуси функционируют 2 отделения ядерной медицины и 20 радиоизотопных лабораторий. Каждый год в стране проводится около 70 тыс. исследований с помощью радиоизотопов, свыше 2 тыс. пациентов получают лучевую терапию радиоактивными препаратами открытого типа. Расширение сети центров ядерной медицины является наиболее актуальной задачей для комплексной борьбы с социально-значимыми заболеваниями.

Одним из наиболее выдающихся исследований, проведенных с помощью меченых атомов, явилось исследование обмена веществ в организмах. Было доказано, что за сравнительно

но небольшое время организм подвергается почти полному обновлению. Слагающие его атомы заменяются новыми [5].

Лишь железо, как показали опыты по изотопному исследованию крови, является исключением из этого правила. Железо входит в состав гемоглобина красных кровяных шариков. При введении в пищу радиоактивных атомов железа $^{59}_{26}\text{Fe}$ было обнаружено, что они почти не поступают в кровь. Только в том случае, когда запасы железа в организме иссякают, железо начинает усваиваться организмом.

Если не существует достаточно долго живущих радиоактивных изотопов, как, например, у кислорода и азота, меняют изотопный состав стабильных элементов. Так, добавлением к кислороду избытка изотопа $^{18}_8\text{O}$ было установлено, что свободный кислород, выделяющийся при фотосинтезе, первоначально входил в состав воды, а не углекислого газа.

Радиоактивный натрий, вводимый в небольших количествах в кровь, используется для исследования кровообращения.

Заключение. Вот уже несколько десятков лет ядерная энергия служит человечеству. Но именно в медицине ядерные технологии нашли своё наиболее мирное применение. Применение радиоактивных элементов оказывает огромное влияние в достижениях и дальнейшем развитии современной медицины. Радиоактивное излучение нашло широкое применение как в диагностике, так и в лечении различных заболеваний. В настоящее время с помощью радионуклидной диагностики можно исследовать практически любой орган или ткань организма, а некоторые из них несколькими способами.

Список литературы

1. «Изотопы на страже здоровья»: материалы книжной выставки ГПНТБ России – 2016.
2. Московский Комсомолец / Арина Петрова / Мирный атом на службе здоровья – 2016.
3. Городская клиническая больница имени Д.Д.Плетнёва / Методики лечения: Радиоизотопное исследование легких.
4. Шишкова Нелли Антоновна / Физика-light / Физика 11 класс, Получение радиоактивных изотопов и их применение.
5. Мякишев Г.Я. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. — М.: Дрофа, 2012.

UDC 615.849.2:615.849.12

APPLICATION OF RADIOACTIVE ISOTOPES IN MEDICINE

Yakovlev A.V.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
branch "Minsk Radio Engineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Butrim L.S. – teacher of the highest category of disciplines of the natural and mathematical cycle

Annotation. Nuclear medicine (NM) is a medical specialty that uses radionuclides (radioactive "tags") and ionizing radiation for diagnostic and therapeutic purposes. NM emerged and developed at the intersection of physics, chemistry and clinical medicine. Radiation emitted by radioactive isotopes can consist of gamma rays and alpha particles or a combination of both. A radionuclide is part of a radiopharmaceutical and serves as its marker.

Keywords. radionuclides, nuclear medicine, isotopes.

Научное электронное издание

**58-я НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ, МАГИСТРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

(г. Минск, 18–22 апреля 2022 года)

Материалы конференции
по направлению 10:

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА

В авторской редакции
Ответственный за выпуск *М. А. Бельчик*
Компьютерная верстка *О. П. Козельская*

Системные требования: Adobe Acrobat
Reader

Дата размещения на сайте: 02.09.2022.
Объем издания: 6,2 Мбайт.
Производитель электронного издания:
учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники».
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск.
Сайт: www.bsuir.by