

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИАЗОВЬЯ

Сборник тезисов докладов  
Региональной научно-практической конференции  
(г. Мариуполь, 29 – 31 мая 2023 г.)

## ТОМ 2 ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



РОССИЯ –  
СТРАНА  
ВОЗМОЖНОСТЕЙ



МИНИСТЕРСТВО  
ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ



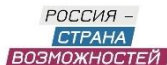
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ФЛАГМАНЫ  
ОБРАЗОВАНИЯ



# ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИАЗОВЬЯ

Сборник тезисов докладов  
Региональной научно-практической конференции  
(г. Мариуполь, 29 – 31 мая 2023 г.)

Том 2  
**ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

Мариуполь  
2023

УДК 378.14:004 + 004.056.5  
ББК 74.04:32.97 + 32.972

Инновационные перспективы развития Приазовья [Электронный ресурс] : сб. тезисов докладов Региональной научно-практической конференции (г. Мариуполь, 29 – 31 мая 2023 г.) : в 2 томах / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университет». – Мариуполь, 2023. -

Т. 2. Цифровизация системы образования и обеспечение информационной безопасности. – Электрон. дан. и прогр. (1,96 Мб). – Мариуполь : ПГТУ, 2023. – Режим доступа: <http://>  
. – Загл. с титул. экрана.

Сборник тезисов конференции состоит из двух томов. Первый том включает секции: учебно-научного института экономики и менеджмента, учебно-научного института современных технологий, факультета транспорта и логистики и факультета машиностроения и сварки.

Во втором томе рассматриваются тезисы секции «Цифровизация системы образования и обеспечение информационной безопасности» (г. Мариуполь, 30 – 31 мая 2023 г.) учебно-научного института информационных технологий.

Для научных и инженерно-технических работников, аспирантов, докторантов, преподавателей и обучающихся вузов.

*Научное электронное издание*

*Материалы сборника публикуются в авторской редакции.  
Авторы опубликованных материалов несут ответственность  
за достоверность приведенных в них сведений.*

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2023

***Оргкомитет конференции благодарит участников Научно-практической конференции ФГБОУ ВО «ПГТУ» «Цифровизация системы образования и обеспечение информационной безопасности», приуроченной к Году педагога и наставника в Донецкой Народной Республике в рамках Марафона образовательных событий РФ***

Ответственный за сборник Лаврова Е. В., д-р техн. наук, проф.

e-mail: [ntb.pstu@yandex.ru](mailto:ntb.pstu@yandex.ru)

*Для создания электронного издания использовано:*  
Microsoft Word 2013, ПО Adobe Acrobat

Подписано к использованию 11.04.2023. Объем данных 1,96 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Приазовский государственный технический университет»  
287500, г. Мариуполь, ул. Итальянская, 115.

Издательство ПГТУ, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ИТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЮТИ ТПУ .....	9
ИТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ К ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	10
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ КАРТЫ «ТРОЙКА».....	12
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	16
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫСОКО КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ НАГРЕВА В ПРОЦЕССАХ СВАРКИ И ТЕРМООБРАБОТКИ .....	18
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДИЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ФГМ).....	20
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СВАРОЧНОГО РОБОТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В КАЧЕСТВЕ ОБУЧАЮЩЕГО СТЕНДА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА».....	22
РАЗВИТИЕ ЧИСЛЕННЫХ ОДНОМЕРНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОНКИХ ЛЕНТ И ЛИСТОВ .....	25
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VR И AR ТЕХНОЛОГИЙ В PR-КАМПАНИИ УНИВЕРСИТЕТА.....	28
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ МАРОЧНОГО СОСТАВА УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО КОКСА .....	30
ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК ДИСТАНЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА.....	33
СОВРЕМЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ TINKERCAD И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	36

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ В СПО.....	39
СИСТЕМА ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ «УМНЫЙ ДОМ».....	41
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ШИХТЫ НА КОЛОШНИКЕ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ.....	44
РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	45
ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	46
ПРИНЦИПЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВИДЫ УГРОЗ .....	49
СЕРВИСЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН.....	52
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ.....	55
СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ARDUBLOCK.....	57
СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ИГРОВОГО СЕРВЕРА ПРИ ОТСУТСТВИИ ИНТЕРНЕТА .....	59
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИЕЙ	62
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	65
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	67
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СОЗДАНИИ ПРОЗРАЧНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА.....	69
ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ЕЕ АКТУАЛЬНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	70
ВИБРОДИАГНОСТИКА ТОКАРНОГО СТАНКА ПРИБОРОМ СД-21 С ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ DREAM E.....	73
АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ ТРИЗ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	76

ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....	78
ЦИФРОВИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	80
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ СВАРОЧНЫХ ДИСЦИПЛИН .....	82
ЦИФРОВИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	85
БУДУЩЕЕ С ИНТЕРНЕТОМ ВЕЩЕЙ И М2М ТЕХНОЛОГИЯМИ..	87
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН .....	90
ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	93
АВТОМАТИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	95
ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМУЛЯТОРОВ .....	98
ПРИНЦИПЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВИДЫ УГРОЗ .....	101
СЕРВИСЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН.....	104
СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ .....	107
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ.....	108
РОБОТИЗИРОВАННАЯ СВАРКА.....	110
ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ – ОСНОВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА .....	113
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ .....	114
АУТСОРСИНГ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ УСЛУГ ДЛЯ ЗАДАЧ, РЕШАЕМЫХ В РАМКАХ ТЕХНОЛОГИИ OSINT ....	115
О ВОЗМОЖНОСТЯХ OpenCV В РАСПОЗНАВАНИИ ТЕКСТА ПРИ ОБРАБОТКЕ РУКОПИСНЫХ ДОКУМЕНТОВ .....	120
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕЛЛЕТРИСТИКИ МЕТОДОМ СЛУЧАЙНОГО ЛЕСА.....	121

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР .....	121
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	122
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВТОРИЧНЫХ СЕРВЕРНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ НАСТОЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ INTEL В ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЯХ ....	123
MINIMIZING THE MANALANOBIS DISTANCE FOR POINT MATCHING PROBLEM IN COMPUTER VISION.....	124
МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС – ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ..	125
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЛОЖЕНИЯ В СВАРОЧНУЮ ВАННУ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ....	126
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	128
СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ .....	129
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ .....	130
ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛАБОРАТОРИЙ ВИРТУАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА. ВНЕДРЕНИЕ РЕШЕНИЙ В УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ...	133
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КУЛЬТУРЫ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ.....	134
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПО В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ.....	136
МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ .....	138
ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОСТИ .....	139
МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСОВ НА ARDUINO NANO И ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ИНДИКАТОРАХ .....	141



АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА В ОЧАГЕ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ХОЛОДНОЙ ЛИСТОВОЙ ПРОКАТКЕ .....	143
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ .....	144

## IT-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЮТИ ТПУ

Д.П. Ильященко, канд. техн. наук, доцент, ТПУ

Виртуальная реальность успешно используется при выработке конкретных психомоторных навыков реализации сварочных процессов, а применение современных технических средств обучения позволило полностью переосмыслить подходы к подготовке сварщиков. В рамках изучения актуализированной дисциплины ТСП будущие специалисты получают фундаментальные знания и цифровые навыки в сфере информационных технологий – современные информационные технологии в обработке экспериментальных данных.

Студенты осваивают и вырабатывают практические навыки изготовления металлических конструкций современными способами сварки на виртуальном сварочном тренажере VRTEX 360. С помощью VR-очков и специального программного обеспечения будущие профи попадают на производство и могут в пиксельном мире выполнять задания. Тренажеры хороши тем, что сразу выдают результат и указывают на ошибки, поэтому происходит более осмысленно и адресно.

В процессе изучения дисциплины студенты используя современные цифровые продукты, устанавливают взаимосвязь между характеристиками тепломассопереноса каплевого электродного металла, теплосодержанием сварочной ванны и структурой сварного шва, физико-механическими и эксплуатационными свойствами сварных соединений металлов: DS\_Wave\_DSO – обрабатывать осциллограммы с высокой степенью достоверности и установить параметры переносимых капель электродного металла; «Компас 3D» – методом имитационного моделирования и визуализации оценить формы и размеры капли расплавленного электродного металла; «Определение параметров переносимых капель электродного металла при Ручной дуговой сварке» – оценить теплосодержание каплевого электродного металла; «MathCAD» – рассчитывают распределение температуры по поверхности свариваемого изделия во время сварки.

Визуализация даёт следующее понимание: как сварщик воздействует на каплю расплавленного металла, такими и получаются эксплуатационные свойства изделия. Сварка – это быстропротекающий процесс. Чтобы максимально познать её «горячий нрав», преподаватели снимают процесс на камеры, которые делают тысячи кадров в секунду. Потом наставники вместе со студентами переключают их в компьютерную программу и анализируют. На сегодняшний день

руководители многих промышленных предприятий считают, что с роботизированными сварочными комплексами лучше всегда справляются IT-специалисты. Однако это совершенно не так, ведь информатик не знает многих нюансов сварочных процессов. В этом вопросе необходима тандемность айти-сферы и практико-ориентированной деятельности и только так можно говорить о высоком качестве выполняемой работы с помощью технических комплексов».

## **IT-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ К ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Е.В. Верхотурова, канд. хим. наук, доцент, ИРНТУ

Базовой составляющей любого инженерного дела является проектно-конструкторская деятельность, которая включает:

– конструирование – процесс разработки конструкции технической системы с использованием определенным образом связанных стандартных и/или изобретенных элементов. Последние создаются на основе проектирования. Результат – готовое изделие и/или опытный образец;

– проектирование – процесс создания полного описания технической системы в виде конструкторской документации на основе научно-технических расчетов, их корректирование с учетом теоретических и виртуальных испытаний, моделирования. Результат выражается в особой знаковой форме: текст, чертеж, схема, график, расчет, 3-d модель и др.

Подготовка будущих инженеров в технических университетах к проектно-конструкторской деятельности осуществляется на основе приобретения ими проектно-конструкторских компетенций, сформированность которых определяет способность к профессиональной деятельности и инженерному мышлению.

Основополагающей дисциплиной в процессе формирования проектно-конструкторских компетенций является «Инженерная и компьютерная графика», поскольку именно она учит обучающихся читать и разрабатывать различную проектно-конструкторскую документацию, позволяя освоить инженерный графический язык.

Сегодня в связи с бурными темпами внедрения IT-технологий во все сферы человеческой деятельности, в том числе в образование и инженерную деятельность, необходимыми становятся не только фундаментальные знания, но и знания современных цифровых технологий, поэтому роль компьютерной графики повышается.

Компьютерное геометрическое моделирование (КГМ), реализуемое в системах геометрического моделирования (системах автоматизированного проектирования – САПР), широко применяется в учебных и прикладных инженерных задачах: в частности, для выполнения 2D-чертежей технических объектов (Рис. 1), разработки различной технологической и/или конструкторской документации, для осуществления инженерных расчетов, анализа и проверки проектных решений, для построения 3D-моделей различных объектов и процессов, таких как детали, узлы машин и механизмов, строительные конструкции и сооружения и так далее. Широкое применение КГМ в образовательной деятельности объясняется тем, что его применение позволяет многократно упростить процесс построения геометрических элементов и оформление чертежа, снижая тем самым общую трудоемкость освоения учебного материала, а с точки зрения инженерной деятельности – позволяет ускорять и автоматизировать процессы проектирования, решать сложные инженерные задачи, повышать эффективность, качество и обоснованность проектных решений.

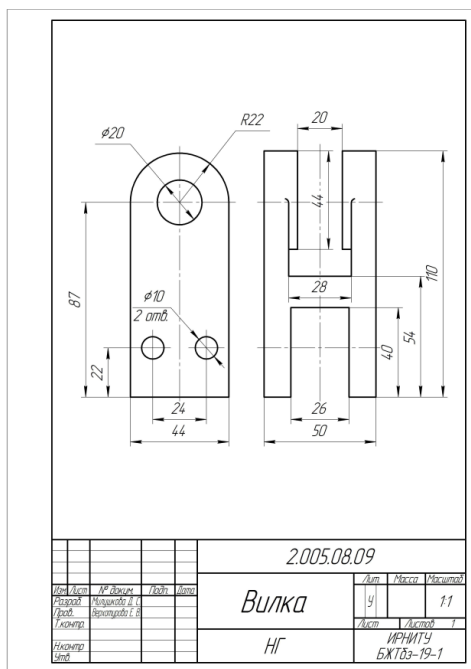


Рис. 1 – Пример чертежа детали

В ИРНИТУ компьютерно-графическая подготовка обучающихся по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» осуществляется в среде легких САПР отечественного производства, таких как «Компас» и nanoCAD, поскольку они являются доступными и эффективными инструментами решения различных теоретических и прикладных задач геометро-графических дисциплин и инженерии в целом.

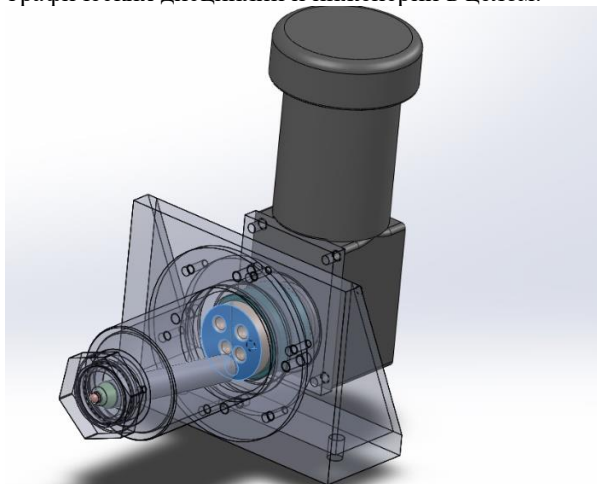


Рис. 2 – Пример визуализации принципа работы сборочной единицы

Кроме этого, использование 3D-геометрического моделирования и визуализации объектов и процессов в среде САПР позволяет реализовать принцип наглядности (Рис. 2), который в современном образовательном процессе играет важную роль.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ КАРТЫ «ТРОЙКА»**

С.А. Волошук, канд. физ.-мат. наук, МИРЭА,  
Российский технологический университет», Москва

Последние несколько десятилетий наблюдается взрывной рост IT индустрии [1], одной из характеристик которого является интенсификация финансовых транзакций. Сегмент IT индустрии, работающий в формате реализации онлайн финансовых услуг в когорте перспективных и прибыльных направлений в арбитраже трафика. Это обуславливает рост количества IT платформ, предлагающих широкий спектр онлайн финансовых услуг.

Платформы финансового онлайн сектора используют сложно структурированные информационные системы (ИС) с большим числом производственных связей как внутри, так и вне ИС и огромным (фантастическим по меркам 2000-х) количеством онлайн клиентов (более 100 млн у «ПАО Сбербанк»). Взаимодействие с клиентами, обеспечение справедливой, сбалансированной и безопасной финансовой среды, регулировка вопросов нарушения правил оператора обеспечивается пользовательским соглашением (ПС) предоставления услуг. Причем некоторые нарушения ПС кроме этической составляющей могут нести в себе состав административного правонарушения и/или уголовного преступления.

Одним из видов нарушения клиентом ПС является умышленная эксплуатация уязвимостей ИС оператора, предоставляющего финансовые онлайн услуги. По данным Национального института стандартов и технологий США ежегодно публикуются тысячи описаний новых уязвимостей CVE (Common Vulnerabilities and Exposures), поэтому всегда существуют возможности для получения такого нерегламентированного преимущества и извлечения прибыли в ущерб другим клиентам и финансовому оператору. В ПС запрещена любая нечестная деятельность в т.ч. действия, осуществляемые в сговоре с другими клиентами, которые могут поставить добросовестных клиентов, третьих лиц или самого оператора в невыгодное положение. Признаки такой деятельности – повышенные частоты неспецифических действий клиента, а также последовательности допустимых действий, которые тем не менее в некотором сочетании можно классифицировать как подозрительные. Важно проводить как можно более раннюю диагностику умышленных действий недобросовестных клиентов, запрещенных ПС, улучшая существующие профильные методы и инструменты. Эффективное выявление нарушений ПС является важной задачей в области производственной деятельности оператора финансовых онлайн услуг, решаемой службой информационной безопасности (СИБ) – иначе неприемлемо повышается риск нанесения ущерба добросовестным клиентам и компании-оператору с соответственным ухудшением репутации и рейтинга с потенциальным снижением финансового трафика.

Важная проблема, которая стоит перед СИБ оператора финансовых онлайн услуг на этапе проверки возможных нарушений клиентом (или группой клиентов) ПС – это эффективность. Гипотезы о нарушении некоторым набором клиентов каких-либо пунктов ПС формируются на предварительном этапе по различным маркерам,

сигналам о действиях клиента(ов) в ИС при получении онлайн услуг, реализованным в автоматическом и полуавтоматическом режимах их поступления с разной степенью дискретизации (в т.ч. в режиме РМВ) и основанным на различных критериях (финансовых, технических, временных и др.). При этом 0-й гипотезой ( $H_0$ ) обычно является тезис: «клиент(ы)  $x_1, x_2, \dots, x_n$  нарушили пункт  $Y$  ПС» (пунктов нарушений ПС может быть несколько). Для доказательства или опровержения  $H_0$  необходимо рассмотрение составных подтезисов, которые м.б. чисто статистическими гипотезами. Для достижения оптимальной эффективности работы СИБ в направлении выявления нарушений ПС приоритетной является необходимость минимизации доли статистических ошибок 1-го рода относительно проверки  $H_0$  (минимизация статистических ошибок 2-го рода важная, но второстепенная задача, ее цена несравненно меньше), причем чем меньше будет момент времени формирования набора  $H_0$  на предварительном этапе с минимальной долей ошибок первого рода, тем более ранняя диагностика будет проведена. Оказать существенную поддержку в решении таких проблем может сравнительный анализ злонамеренных стратегий  $\beta$  умышленной эксплуатации клиентом уязвимостей ИС оператора и рамочного поведения добросовестного клиента  $\gamma$  с целью нахождения пространства спектров стратегий, в которых цена наборов действий из  $\beta$  значительно превышает цену наборов действий из  $\gamma$ , когда можно будет уверенно дифференцировать нарушение ПС. Однако в свою очередь противник (недобросовестный клиент или криптоаналитик/хакер под видом клиента) даже незначительно балансируя свои стратегии эксплуатации уязвимостей ИС оператора по признакам, являющимися критериями формирования «подозрительных» сигнатур, может создать серьезные трудности в распознавании таких стратегий со стороны СИБ или вовсе сделать их «невидимыми» в рамках наличной методологической и инструментальной базы СИБ.

Говоря об уязвимости ИС корпоративных платформ, нужно отметить, что на практике не бывает ПО, решающего задачи такого высокого уровня, без функциональных недостатков. Они присущи софту, рассчитанному на десятки миллионов клиентов с широким спектром услуг, т.е. будут существовать условия, когда программа не делает того, что должна – выполняет некоторую из своих функций плохо или не полностью.

Эксплуатация уязвимостей ИС оператора в техническом, технологическом, математико-алгоритмическом аспектах будет злонамеренной в случае умышленного причинения ущерба своими

действиями оператору, другим клиентам или третьим лицам и, соответственно, получения прибыли со стороны правонарушителя (или преступника).

Выполнено функциональное тестирование московской электронной транспортной карты «Тройка» по следующим направлениям:

- некорректная обработка ошибок: правильно определив ошибку, программа должна выдать о ней сообщение. Отсутствие такого сообщения является ошибкой в работе программы;
- ошибки управления потоком: по логике работы программы вслед за первым действием должно быть выполнено второе. Если этого нет, значит, в управлении потоком допущена ошибка;
- тестирование переходов между состояниями: в каждой интерактивной программе осуществляются переходы из одного допустимого состояния в другое (транзакции). Необходимо учитывать предположение, что действия пользователя в одном режиме могут влиять на представление данных или набор предоставляемых программой возможностей в другом режиме.

С учетом успешного опыта тестирования корпоративных платформ массово предоставляющих онлайн услуги был составлен спектр стратегий  $\Psi$  не выходящих за рамки этики, в которых были выделены классы  $A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n$  действий пользователей  $x_j$  ( $1 \leq j \leq |A_i|$ ) с характеристическими свойствами  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n$  для которых были интуитивно заданы уровни потенциального успеха с последующим выбором цепочек действий клиента  $\psi_j = (x_1 | \alpha_{k_1}, x_2 | \alpha_{k_2}, \dots, x_j | \alpha_{k_i}, \dots, x_n | \alpha_{k_n})$ , где  $x_j \in A_{k_i}$ .

В ходе уже первых тестов ( $|\Psi| \leq 3$ ) с применением отрицательных сценариев для цепочек действий пользователя ( $|\psi_j| \leq 5$ ) была обнаружена уязвимость ИС, заключающаяся в некорректной обработке завершения транзакций.

Оценка потенциального ущерба в случае злонамеренной локальной эксплуатации подобной уязвимости составляет ~ 3000Р с предельно высоким уровнем фондоотдачи 1:50. Однако из-за невысокого уровня масштабирования, обусловленного жестким ограничением на оборот суррогатных денег на карте «Тройка» и минимизацией возможности конвертировать их в наличные (физический или цифровой кэш), при попытке его реализации этот показатель будет немедленно падать до 1:10 и ниже.

Через несколько дней СИБ московской электронной транспортной карты «Тройка» (или подразделением с аналогичным функционалом) совершенная ошибка управления потоками событий была замечена и



исправлена адекватным в понимании аналитиков СИБ способом – блокировкой карты. Информация о сути найденной уязвимости и предложение о проведении повторного углубленного комплексного тестирования московской электронной транспортной карты «Тройка» было отправлено в профильную службу – однако ответа не последовало.

Выводы: рассмотрены различные виды стратегий тестирования. По состоянию на конец 2022 ИБ московской электронной транспортной карты «Тройка» нуждается в доработке. В ИС легко обнаруживаются уязвимости даже без специализированной глубокой проработки сценариев тестирования. СИБ карты «Тройка» необходим переход от стратегии пресечения уже реализованных угроз к стратегии предотвращения или парирования совершения нежелательных действий. Обсуждение и внедрение результатов исследования может оказать поддержку СИБ московской электронной транспортной карты «Тройка» на этапе проверки гипотез о реализации клиентом стратегий, запрещенных ПС, кроме того, полученные результаты можно использовать для формирования критериев ранней диагностики нарушений ПС и формирования наборов недобросовестных клиентов для последующей проверки.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

В.Л. Малинов, проф., д-р техн. наук, Е.В. Лаврова, проф., д-р техн. наук, Л.С. Малинов, проф., д-р техн. наук, ПГТУ

Новым научным направлением, основанном на возросших возможностях вычислительной техники является материаловедение с применением компьютерного моделирования или «вычислительное материаловедение» (на языке-оригинала – **Computational Materials Science**). Оно объединяет в себе знания материаловедения, физики, химии, технической механики с методами математики, информатики, и компьютерного моделирования позволяющих прогнозировать структуру материалов, ее изменение в процессе обработок и внешних воздействий при эксплуатации и испытаниях.

В зависимости от применяемых материалов и способов обработки необходимо обеспечить объединенное решение задач с разными временными и масштабными размерностями. Размеры моделируемых объектов могут изменяться от нанометров до миллиметров и метров (реальные изделия). С этими размерами связываются и моделируемые

физические процессы, которые, соответственно, имеют длительность протекания от пикосекунд до секунд и более. Микроструктурные изменения чаще всего нелинейны, что определяет сложность их математического описания и численного решения задач.

Среди методов, позволяющих эффективно соединить огромные масштабные расхождения и численно описывать взаимодействия дефектов структуры материалов: метод ячеистых автоматов (cellular automata), динамики дислокаций (dislocation dynamics), молекулярной динамики (molecular dynamic), Монте-Карло.

Большинство разработанных методов решают относительно узкие задачи этого актуального направления науки, и не всегда совместимы друг с другом, как по математической формализации физических процессов, так и по получаемым результатам.

Уровни моделирования микроструктуры разделены на макро-, мезо-, микро- и наноуровни. Термин «макро» относится к реальной геометрии изделий, «мезо» – к дефектам кристаллического строения на уровне зерна, «микро» – к дефектам кристаллического строения, ниже уровня зерна, и «нано» – к уровню атомов. Во многих случаях уровни могут объединяться и рассматриваться в едином контексте. В общем случае модель микроструктуры описывает с помощью системы алгебраических дифференциальных уравнений или с применением вероятностных методов поведение рассматриваемых элементарных дефектов кристаллического строения, включая их статическое и динамическое поведение. При этом на каждом из уровней моделирования применяются определенные методы, которые по своим возможностям соответствуют описываемым физическим процессам и пространственно-временному масштабу.

Математической моделью микроструктуры на макроуровне является система дифференциальных уравнений в частных производных. Для описания сложной формы материальной неоднородности на данном уровне тело разбивается на ряд дискретных областей, количество которых может быть довольно большим. В большинстве случаев такие сложные системы уравнений невозможно решить аналитическими методами. Применяют метод конечных элементов для решения задач термоупругости, пластичности, ползучести, механики разрушения.

Изменения микроструктуры на микроуровне и мезоуровне термодинамически неравновесны и зависят от кинетики протекающих физических процессов. Моделирование этого уровня направлено на управление и прогнозирование структурнозависимых свойств и

основано на методе конечных разностей (модели клеточных автоматов, динамики дислокаций, сетевые или узловые модели).

Модели автоматов описывают явления рекристаллизации и роста зерен, а также диффузионных фазовых превращений. Модели динамики дислокаций описывают поведение дислокаций с помощью феноменологических вязких или вязкопластических законов течения на основе алгоритмов метода конечных разностей. Сетевые методы применяются для топологического моделирования сетей дислокаций во взаимосвязи со структурой зерен и субзерен.

Для моделирования на наноуровне наиболее широкое применение находят метод Монте-Карло – вероятностный метод численного решения многомерных интегральных уравнений для расширения модели кристаллической решетки Исинга.

С учетом развития вычислительной техники, разработки систем инженерного анализа (CAE – Computer-Aided Engineering) для сквозной автоматизации проектирования и производства изделий, ожидается интенсивное развитие теории и практики вычислительного материаловедения, применения его результатов в промышленности для оптимизации технологических процессов, в том числе, при упрочнении и восстановлении деталей машин.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫСОКО КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ НАГРЕВА В ПРОЦЕССАХ СВАРКИ И ТЕРМООБРАБОТКИ**

В.Л. Малинов, проф., д-р техн. наук, Е.В. Лаврова, проф., д-р техн. наук, Л.С. Малинов, проф., д-р техн. наук, ПГТУ

Высококонцентрированные источники энергии (ВКИН), находят все более широкое применение для сварки и поверхностной термической обработки (лазеры, электронные пучки и плазменные источники). При их использовании достигаются очень высокие скорости процессов и температуры. Преимуществами ВКИН являются производительность, возможность получать соединения трудно свариваемых материалов (не только металлов, но и стекол, пластиков, керамики), выполнять обработки деталей различной конфигурации и габаритов. Важной задачей при этом является моделирование тепловых процессов и прогнозирование на их основе напряжений, деформаций и структурно-фазового состояния материала.

Благодаря развитию вычислительной техники произошло значительное улучшение методов моделирования сварки и

термообработки. Современные компьютерные системы инженерного анализа позволяют на основе расчета динамики температурных полей определять внутренние напряжения и пластические деформации, фазовый состав и механические характеристики, а также прогнозировать свойства при эксплуатации. Моделирование позволяет определить потенциальные места дефектов и разрушения. Компьютерное моделирование может значительно сократить время подготовки производства или внесения изменений в технологический процесс. Имитационные исследования не создают рисков, поскольку не влияют на реальный технологический процесс.

Компьютерное моделирование основано на методе конечных элементов и дифференциальной формуле Фурье. При этом для расчетов необходимы значения коэффициента теплопроводности, удельной теплоемкости и плотности в зависимости от температуры.

Для моделирования поверхностей термической обработки ВКИН рекомендуется модель источника тепла с нормальным распределением (модель Гаусса). Для процессов сварки ВКИН (с высокой плотностью мощности: лазерной, плазменной, микроплазменной или электронно-лучевой сварки), характеризующихся глубоким проникновением при сохранении небольшой ширины обычно используют модель источника тепла с двойным эллипсоидом – описывается двумя уравнениями отдельно для передней и задней части (модель Голдака).

Использование указанных моделей не означает, что нельзя создать комбинацию источников (например, комбинированную модель для гибридной сварки, состоящую из конической модели для лазерного луча и модели двойного эллипсоида для дуговой сварки).

Численное моделирование сварочных процессов требует применения процедуры калибровки – сопоставления рассчитанных температурных полей и опытных данных распределения металлургических фаз и формирования структур. Неправильно выбранная модель источника тепла обычно приводит к значительным различиям в результатах по сравнению с реальностью.

Модель источника тепла по Гауссу не всегда позволяет получить близкое совпадение расчетных и опытных данных сварки. Она работает относительно хорошо при расчете частичного проплавления, но при достижении полного проплавления не позволяет моделировать расширение шва в корневой области, характерное для сварки ВКИН. В этом случае целесообразно использовать комбинированную модель (например, состоящую из двух конических источников). Удобным инструментом моделирования являются специализированные программные продукты (Simufact, Visual Weld), которые позволяют

относительно простым способом воспроизвести форму линии плавления, указав в сетке модели элементы, на которые будет влиять источник тепла («тепловая нагрузка»). При этом линию плавления шва, выявленную металлографическим исследованием, рассматривают как входные данные, а не результат анализа. Калибровка заключается в манипулировании формой модели источника тепла для совпадения с областью термического влияния. При этом задача численного анализа адекватно решается на основе уравнения теплопроводности без учета сложных математических моделей, описывающих конвективные движения жидкого металла сварочной ванне. В результате достигается высокий коэффициент корреляции опытных и расчетных данных о распределении температур, и обусловленных этим распределением металлургических фаз, твердости, напряжений и деформациях.

Модели источников ВКИН, реализованные в программах продуктах для инженерных расчетов, не являются единственным способом решения. Возможность внесения зачастую простых доработок в построенные модели тепловой нагрузки позволяет лучше их адаптировать. Однако для этого требуется точная калибровка модели на основе экспериментов. В противном случае результаты анализа могут привести к ошибочным выводам.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДИЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ФГМ)**

В.Л. Малинов, проф., д-р техн. наук, Е.В. Лаврова, проф., д-р техн. наук, Л.С. Малинов, проф., д-р техн. наук, ПГТУ

Большие возможности повышения эксплуатационных свойств изделий открывает обработка поверхностей с использованием источников высоко концентрированной энергии (лазерной, электронно-лучевой, и др.) для. При этом сочетанием общей (объемной) и локальной (местной) термических обработок достигается чередование в заданной последовательности участков с различными свойствами, характерное для функционально-градиентного материала (ФГМ). При этом для повышения свойств ФГМ необходимо управлять размерами, формой и расположением участков с различными свойствами, расстоянием между ними. Использование компьютерного моделирования создания ФГМ является современным эффективным методом для обоснования выбора материала и режимов его обработки, прогнозирования экспериментальных исследований и оптимизации

производства. Решение комплексных технологических задач традиционными методами натуральных экспериментов может занять продолжительное время и потребовать немалых материальных затрат. Моделирование позволяет решать задачи в виртуальной среде, не прибегая к физическим испытаниям, опробовать разные виды технологий без использования реальных заготовок и оборудования, тем самым значительно сокращая временные и финансовые затраты.

Имеющиеся на рынке пакеты прикладного программного обеспечения инженерных расчетов CAE (англ. Computer-Aided Engineering) включают инструменты для анализа целого ряда явлений, протекающих на стадии изготовления и эксплуатации. CAE позволяют разработать технологию изготовления, проследить динамику процесса, оценить риск образования дефектов и повреждений при эксплуатации, обеспечить требуемое качество изделия и избежать при этом производственных экспериментов.

Специализированные программные продукты (например, Sysweld, Simufact, Deeform-3D) позволяют моделировать различные технологические процессы и обработки:

- деформационную обработку;
- термическую обработку (отжиг, отпуск, старение, закалку);
- электронно-лучевую, лазерную, плазменно-дуговую поверхностную закалку и сварку;
- химико-термическую обработку (цементацию, азотирование).

Программные продукты располагают базой данных различных материалов (сплавов на основе железа, никеля, меди, алюминия и др.) и работают с термокинетическими диаграммами (англ. CCT), которые описывают кинетику процессов фазовых превращений в материалах. Возможность прогнозировать структуру материала позволяет оценить комплекс его механических свойств, получаемых в результате сложного термического цикла обработки. В состав программных продуктов включена библиотека различных источников тепла, что позволяет достаточно точно воспроизвести тепловую картину обработки в пространстве и времени. Также возможно запрограммировать собственный источник тепла и/или материал, если его нет в стандартной базе.

Программные продукты реализуют возможности исследовательской лаборатории: позволяют получить информацию о распределении температуры, напряженно-деформированном состоянии на разных этапах обработки, определить состояние макро- и микроструктуры поверхностного слоя детали, характер напряжений. В отличие от реального производства, где результаты можно получить

лишь через несколько месяцев, компьютерное моделирование позволяет моделировать результаты экспериментов в реальном времени. Появляется возможность заглянуть «внутрь» процесса, что невозможно на производстве, проследить за изменениями материала, прогнозировать возможные дефекты и повреждения при эксплуатации. Моделирование технологического процесса обработки позволяет выявить возможные причины брака изделия и снизить его количество.

Сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными (калибровка) обеспечивает высокую достоверность и приемлемую точность при создании новых моделей разнообразных технологических процессов.

Моделирование технологического процесса для создания ФГМ обеспечивает возможность выбрать наиболее рациональные материалы и технологии обработки, оптимизировать технологию для повышения выхода годного, снижения энерго и трудозатрат, прогнозировать эксплуатационные свойства (в т.ч. износостойкость и сопротивление усталостному разрушению), существенно сократив объем дорогостоящих и трудоемких экспериментальных исследований.

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СВАРОЧНОГО РОБОТА, ИСПОЛЪЗУЕМОГО В КАЧЕСТВЕ ОБУЧАЮЩЕГО СТЕНДА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Д.П. Ильященко, канд. техн. наук, доцент, ПГТУ

Сварочный робот – это универсальный промышленный робот, который является носителем сварочной горелки. Сварочный робот имеет дополнительный сварочный интерфейс и специально адаптированное под процесс сварки программное обеспечение. Сварочные роботы используются для автоматической сварки. Сварочный робот может постоянно поддерживать постоянную длину дуги, сварочный ток, скорость сварки, что обеспечивает постоянство качества.

Одним из главных недостатков является его высокая стоимость. Цены колеблются в диапазоне от 800 тысяч до нескольких десятков миллионов рублей. В связи с этим, приобретение сварочного робота для учебного заведения, в частности для ПГТУ, сложная задача. Поэтому предлагается принципиальная возможность создания действующей

модели сварочного робота-манипулятора на основе конструктора LEGO MINDSTORMS.



Рис. 1 – Конструктор LEGO MINDSTORMS

Данная модель позволяет проводить исследования процессов сварки и резки робота-манипулятора, даёт возможность приобрести навыки работы со сварочным роботом, с его настройкой и программированием.

Из всех ныне существующих конструкторов набор LEGO как нельзя лучше подходит для создания действующей модели сварочного робота-манипулятора. Кроме соединительных элементов в состав конструктора LEGO MINDSTORMS входят три интерактивных серводвигателя, ультразвуковой сенсор и сенсоры нажатия, датчик цвета. Управление осуществляется с помощью интеллектуального микропроцессорного устройства NXT.

Для программирования созданной модели используется оригинальный программный интерфейс LEGO MINDSTORMS NXT Software, идущий в комплекте вместе с набором LEGO. Стоимость одного такого набора LEGO составляет примерно 50 тысяч рублей.

Три серводвигателя LEGO дают возможность создания модели робота с рабочей зоной в трёх плоскостях X, Y и Z, что вполне хватает для исследования процессов перемещения и сварки робота. Для построения более сложной модели робота можно использовать два комплекта LEGO MINDSTORMS. Тогда в наличии будут шесть (!) серводвигателей и два микропроцессора NXT, что даёт возможность создания модели с шестью узлами вращения. Передача данных между



двумя микропроцессорами NXT осуществляется при помощи технологии BLUETOOTH.



Рис. 2 – Модель сварочного робота-манипулятора

Дальнейшее усовершенствование модели робота-манипулятора может заключаться в применении захватного устройства и поворотного оборудования для более удобной эксплуатации, максимально приближенной к реальным условиям.

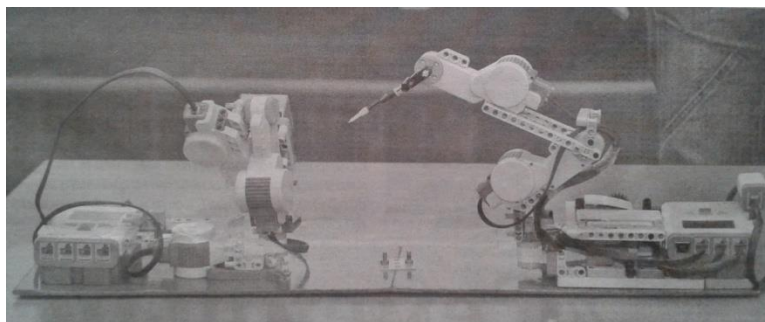


Рис. 3 – Усложненная модель робота-манипулятора

Для защиты сварочного робота от нежелательного касания с деталью и стенками оборудования можно установить ультразвуковой сенсор, что будет являться дополнительной функцией этой модели.

Робот, собранный на основе набора LEGO MINDSTORMS, можно применять не только в качестве действующей модели сварочного робота-манипулятора, но и в качестве автоматического пульверизатора для покраски (при установке на манипуляторе устройства для

распыления), для перемещения небольших грузов, для выполнения какой-либо многократно повторяющейся операции и др.

Следующим этапом для создания наиболее реалистичной модели сварочного робота-манипулятора является применение аналоговых и цифровых серводвигателей, не входящих в состав конструктора LEGO MINDSTORMS. В данный момент идёт работа над сборкой модели на основе серводвигателей типа MG996R, обладающих высокой точностью, большим усилием на валу и высокопрочными металлическими шестерёнками.

В планах создание полноразмерного сварочного робота-манипулятора на основе мощных, сверхточных шаговых двигателей. Себестоимость такого робота невысокая (по сравнению с брендовыми зарубежными аналогами), что позволит выставлять данного сварочного робота-манипулятора по низкой цене на рынке технологий.

## **РАЗВИТИЕ ЧИСЛЕННЫХ ОДНОМЕРНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НАПРЯЖЁННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОНКИХ ЛЕНТ И ЛИСТОВ**

С.И. Казачек, Е.Н. Павленко, ст. группы ИТ/1,2-22, ПГТУ

Развитие методов автоматизированного расчёта и проектирования технологических схем процессов прокатки и механического оборудования специализированных реверсивных прокатных станов позволяет решить научные и практические задачи оптимизации прокатных процессов относительно холоднокатанных тонких лент и листов с целью лучшей точности геометрических характеристик холоднокатанных тонких лент и листов и, вместе с этим, снижения удельных капитальных затрат и обеспечения экономии материальных ресурсов.

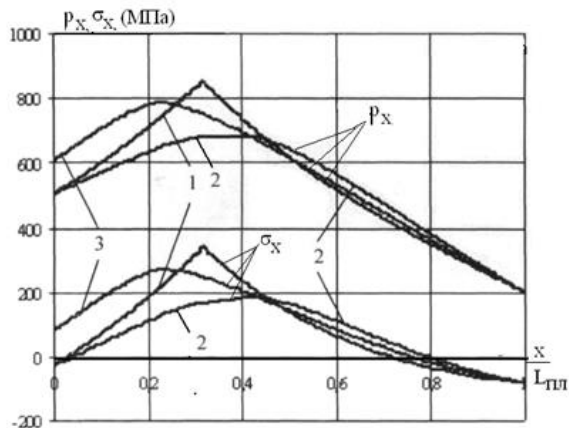
Данная работа может использоваться в рамках преподавания ряда специальных дисциплин технических ВУЗов, при совершенствовании лабораторной базы, а также при выполнении научно-исследовательских работ, курсовых и дипломных проектов студентами и магистрами специальностей, связанных с металлургией, прикладной математикой и информационными технологиями.

Для развития численных одномерных математических моделей напряженно-деформированного состояния металла при холодной

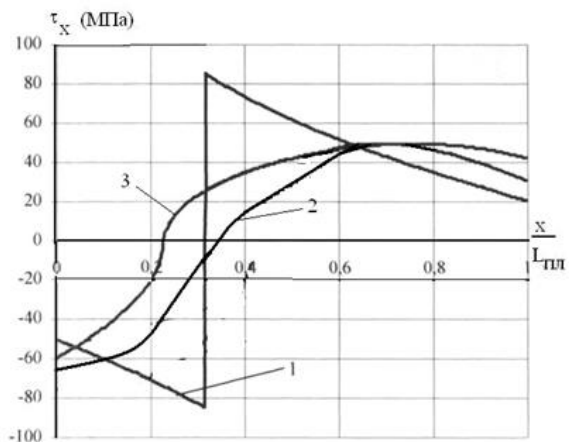
прокатке относительно тонких лент и листов использовались различные методы математического моделирования.

В данной работе рассматриваются такие одномерные математические модели: первого уровня, включающую в себя численное интегрирование локальных характеристик напряженного состояния металла и итерационную процедуру по учету упругого сплющивания рабочих валков с определением значения их радиусов в упруго-деформированном состоянии; второго уровня, учитывающую динамическую составляющую, а также использование не усредненных, а переменных по длине зон отставания и опережения значений коэффициентов внешнего контактного трения; третьего уровня, отличительной особенностью которых является использование более строгого решения И.Я. Штаермана о сжатии двух упругих тел, ограниченных наружными и внутренними цилиндрическими поверхностями эквивалентного радиуса, сочетающего в себе элементы теории Герца и гипотезу Винклера. Данные модели учитывают энергосиловые параметры прокатки, её симметричность и асимметричность, быстродействие численной реализации. После проводится анализ и сравнение результатов, рассматривается влияние уровня рассмотренных одномерных математических моделей с точки зрения интегральных, локальных характеристик и к кинематическим параметрам, а также определение выбора уровня математической модели процесса холодной прокатки относительно тонких лент и листов с учетом специфики задач, решаемых в каждом конкретном случае. Для разработки программного кода реализации математической модели использовались Visual Basic и C++.

В качестве примера результатов численной реализации рассмотренных математических моделей и соответствующих им программных средств на рисунке 1 представлены расчетные распределения нормальных контактных  $p_x$ , нормальных осевых  $\sigma_x$  и касательных контактных  $\tau_x$  напряжений, полученных применительно к эквивалентным условиям реализации процесса холодной прокатки относительно тонких лент и листов из стали 08кп с исходной толщиной  $h_0 = 2,0$  мм до конечной толщины  $h_1 = 1,4$  мм. Радиусы рабочих валков в этом случае соответствовали  $R = 250$  мм, а величина напряжений переднего и заднего натяжений  $\sigma_0 = \sigma_1 = 80$  МПа.



а)



б)

Рис. 1 – Расчетные, согласно численным одномерным математическим моделям первого (1), второго (2) и третьего (3) уровней распределения по длине зоны пластического формоизменения нормальных контактных  $p_x$  и нормальных осевых  $\sigma_x$  (а), а также касательных контактных  $\tau_x$  (б) напряжений, полученные применительно к холодной прокатке отожженных лент из стали 08кп

*Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц., Присяжного А.Г.*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VR И AR ТЕХНОЛОГИЙ В PR-КАМПАНИИ УНИВЕРСИТЕТА

Л.Ш. Маматова, канд. экон. наук, доцент, Е.А. Кулишова,  
ассистент, ПГТУ

Наличие физического труда в современных профессиях, а также профессиях будущего сводится к минимальным значениям. Работы становятся все более автоматизированными. Однако, для выбора своей будущей профессии оптанту необходимо понимать, какие именно функции он будет выполнять. Следовательно, благодаря интерактивным панелям и технологиям VR мы можем создать некое пространство, которое позволит ознакомиться с функциональными обязанностями для выбора профессии.

Крупные мировые компании уже используют такие технологии в маркетинге своего продукта. Так, например, сайт собрал примеры успешных кейсов компаний, который опробовали подобный опыт. Авторы сайта выделяют следующие задачи использования AR-кейсов в рекламе продукта:

- демонстрация товара в реальной жизни (примеры компаний Siemens, IKEA);
- сопровождение мероприятий (BeaversBrothers, BeaversBrothers для Елены Темниковой);
- дополнение традиционных рекламных носителей (BeaversBrothers).

Среди задач VR-кейсов выделяется:

- поддержка выхода на рынок новых продуктов или услуг (Volvo, Merrell);
- увеличение лояльности к бренду и его продукции (Oreo);
- презентация масштабных объектов (General Electric, Shaw Industries Plant T1).

Таким образом, крупными компаниями доказана эффективность таких технологий в рекламной деятельности.

Главной целью PR-кампании университета является привлечение абитуриентов (клиента) для покупки/приобретения образовательной услуги (продукта).

Базовой истиной любого маркетолога является понимание того, что продавец продает не товар, а решение проблемы клиента. Следовательно, анализируя проблемы абитуриентов и их родителей, мы обозначили следующие задачи использования VR и AR технологий в PR-кампании университета.

При чем, важно обратить внимание на то, для решения прямой задачи университета – продать образовательный курс мы решаем одни задачи:

- обозначить перечень функциональных обязанностей выпускника;
- ознакомить с процессом обучения (предоставить демоверсию того или иного образовательного курса);
- предоставить возможность общения со студентами старших курсов (получение отзывов от текущих клиентов);
- получить мерч или, изготовленный своими руками, другой продукт процесса производства (программа лояльности).

В таком случае, мы наблюдаем эффект синергии от стандартных маркетинговых инструментов и профориентационных технологий. Практики также предлагают еще различные варианты обучающих форматов, такие как обучающие игры, поведенческие симуляции, диалоговые симуляции, виртуальные семинары, видеолекции, виртуальные инструкции и обучающие анимации.

Дополнительным эффектом данного проекта для формирования позитивного имиджа университета в регионе является параллельное решение следующих задач:

- помощь в самоопределении молодежи в профессиональном мире;
- уменьшение уровня безработицы;
- оптимизация использования кадрового потенциала города,
- уменьшение уровня оттока молодежи из города;
- совершенствование структуры регионального рынка труда.

Реализация внедрения VR/AR технологий в процесс ведения PR-кампании университета рекомендуется в три этапа.

Подготовительный этап.

1. Отбор профессий для экспозиции.
2. Подготовка визитки профессии.
3. Отбор типичных работ, выполняемых на должности.
4. Подготовка программного обеспечения и оборудования.
5. Обучение консультантов.
6. Знакомство опантов с экспонатами.

Основной этап.

1. Входное тестирование опанта на знание функциональных обязанностей выбранной профессии.

2. Обучение на экспонатах.

3. Итоговое тестирование по результатам обучения.

Заключительный этап. Рефлексия для посетителей выставки, обмен контактами с работодателями и/или образовательной организацией при получении положительного результата.

Важно, что работу на каждом этапе необходимо рассматривать в первую очередь с позиции абитуриента, поэтому рекомендуется обращать внимания на разработки в сфере профориентации для школьников и выпускников СПО.

Для понимания текущей эффективности практического внедрения данной разработки предлагаются к рассмотрению следующие количественные показатели:

1. Входной контроль уровня знаний функциональных обязанностей – итоговый контроль.

2. Количество людей, которые посетили выставку; из них, которые определились со своим отношением к данной профессии.

3. Измерение уровня популярностей профессий и заинтересованности в них оптантов, сопоставление с уровнем востребованности специалистов, стремление к точке равновесия на рынке труда.

Итоговыми же количественными показателями, станут ежегодные результаты вступительной кампании, а также улучшение статистических показателей регионального рынка труда.

Таким образом, использование VR/AR технологий способствует оптимизации ресурсов университета в рамках проведения профориентационной кампании, увеличению количества абитуриентов, улучшению экономических показателей регионального рынка труда.

## **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ МАРОЧНОГО СОСТАВА УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО КОКСА**

Е.Н. Павленко, М.Р. Новиков, А.Е. Шилин,  
ст. группы ИТ/2-22, ПГТУ

Технологические процессы в черной металлургии и коксохимии относятся к таким сферам производства, где получение детерминированных моделей, описывающих процесс, затруднено или вообще невозможно. Наряду с этим, отклонение от технологического процесса или получение готовой продукции с неудовлетворительным качеством способно привести к значительным материальным убыткам, а в ряде случаев, и к аварийным ситуациям. Поэтому научный и практический интерес данной работы, направлен на поиск нового метода статистической обработки информации и разработку статистической модели.

В процессе работы необходимо было установить зависимость, позволяющую по составу угольной шихты прогнозировать величину реакционной способности, и затем находить горячую прочность кокса. Благодаря определению оптимального марочного состава угольной шихты повысить качество кокса и снизить затраты на стадии выплавки чугуна.

Для оценки влияния всех компонентов угольной шихты на качество кокса все марки углей, в зависимости от их свойств были разделены на 5 групп. Согласно методу «состав – свойство» было составлено уравнение, описывающее свойства системы, зависящие от состава. К которому впоследствии был применен метод «наименьших квадратов», в результате применения которого была получена система, состоящая из 15 уравнений с 15 неизвестными. В результате решения данной системы уравнений получено уравнение реакционной способности кокса по показателю CRI в зависимости от марочного состава угольной шихты, позволяющее определять реакционную способность кокса с достаточной точностью при условии содержания в угольной шихте не менее четырех групп углей. Данное уравнение позволяет рассчитывать реакционную способность кокса, а сама горячая прочность по показателю CSR определяется затем по известной формуле.

Математическая модель позволила установить, влияние на качество кокса компонентов угольной шихты. Наибольшее негативное влияние на качество кокса оказывают спекающиеся угли ОС и КС. Для повышения горячей прочности кокса необходимо ограничивать расход спекающихся углей в шихту. Целесообразно не допускать расход углей марки ОС и КС в шихту более 5 %.

Полученная математическая модель позволяет подобрать оптимальный состав угольной шихты, с учетом стоимости углей, изменения производительности и удельного расхода кокса. Для реализации данной задачи оптимизации предлагается использовать известный метод Гаусса – Зейделя. Согласно методу Гаусса – Зейделя оптимум определяют поочередным варьированием каждого фактора при фиксированных значениях других факторов. Таким образом, использование разработанной модели, совместно с известными факторами влияния показателя CSR на удельный расход кокса и производительность доменных печей, позволяет определить рациональный марочный состав угольной шихты.

Таким образом было реализовано 10 планов оптимизации. В качестве двух меняющихся факторов применяли содержание в шихте газовых Г и коксующихся К углей. Значения факторов Г и К меняли с



шагом 5 %. Так как суммы Г + Ж и К + КО оставались постоянными, увеличение на каждые 5 % содержания в шихте углей Г и К автоматически снижало содержание углей Ж и КО на те же 5 %. Для каждого нового состава угольной шихты повторяли расчёт горячей прочности кокса CSR и себестоимости чугуна по приведенной выше методике.

Для каждого нового варианта состава угольной шихты повторяли расчёт по предложенной выше методике. Оптимизацию проводили методом Гаусса – Зейделя. Оптимальными считались условия, при которых достигались максимальная горячая прочность и минимальная себестоимость чугуна.

Математическая модель позволяет производить подбор оптимального марочного состава угольной шихты в производственных условиях. На основе разработанной математической модели показано, что при оптимальном составе угольной шихты коксохимического производства снижение затрат на стадии выплавки чугуна за счёт увеличения качества кокса превышает увеличение его стоимости из-за использования дорогих марок угля. Оптимальному составу угольной шихты соответствует минимальная себестоимость чугуна.

Установлена зависимость, позволяющая по составу угольной шихты прогнозировать величину реакционной способности, и затем находить горячую прочность кокса. При помощи полученного выражения предложено 13 вариантов рационального состава угольной шихты для производства кокса, обеспечивающих повышение горячей прочности CSR кокса (рис. 1).

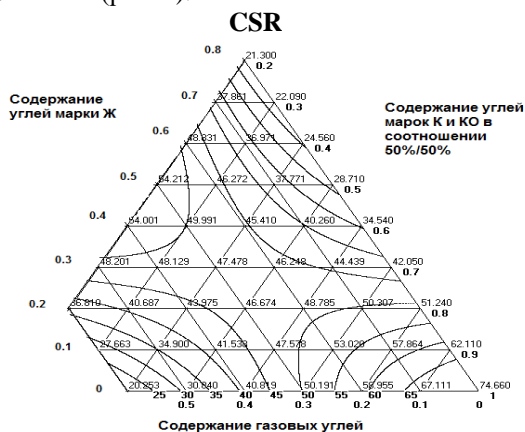


Рис. 1 – Диаграмма зависимости горячей прочности кокса CSR от состава угольной шихты при отсутствии спекающихся углей

В работе также предложено реализовать задачу определения оптимального марочного состава угольной шихты при помощи сверточной нейронной сети. Тренировка нейронной сети и подбор соответствующих коэффициентов (весов) реализуется при помощи стохастического градиентного спуска. Реализация архитектуры нейронной сети и ее обучение осуществляется с использованием фреймворка PyTorch и языка программирования Python.

*Работа выполнена под руководством, канд. техн. наук, ст. преподавателя Ковальчик Р.В.*

## **ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК ДИСТАНЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА**

С.А. Лидяева, преподаватель I категории, МПК ПГТУ

С самых древних времен люди мечтали перемещаться в пространстве, путешествовать, познавать новое, а с появлением компьютеров и развитием сети Интернет эта мечта становится реальностью. В «мировой паутине» сегодня мы можем посетить любой уголок нашей планеты, побывать в разных удивительных местах нашей необъятной Родины. Она также дает нам много интересной информации, которую мы можем применять на занятиях с образовательной целью. Знакомство обучающихся с предметами и явлениями в их естественном окружении, с целью расширения мировоззрения обучающихся, формирования у них жизненно необходимых компетенций, усиления практической и профессионально-ориентационной направленности учебно-воспитательного процесса, может осуществляться посредством виртуальных экскурсий.

Виртуальная экскурсия – это организационная форма обучения, которая представляет собой виртуальное отображение реальных объектов. Сегодня, во времена информационного общества, виртуальная экскурсия становится одной из эффективных форм организации учебного процесса, позволяет использовать в обучении новые формы подачи учебного материала.

Последние года с их затяжными карантинами показали эффективность дистанционных экскурсий при изучении нового материала в дистанционном обучении посредством размещения образовательного контента на сайтах, образовательных платформах или при демонстрации на онлайн-занятиях в режиме реального времени.

Экскурсии возникли в конце XVIII – начале XIX века как метод обучения, способствующий развитию наблюдательности, навыков самостоятельной работы у обучающихся. Они внедрялись в учебный процесс прогрессивными педагогами России и Западной Европы, выступавшими против схоластики в преподавании. В течение XIX века экскурсии постепенно становятся неотъемлемой частью учебного процесса в школе. Многие ученые-дидакты (Е. Голант, В. Голубков, П. Подкасистый, И. Подласый и многие другие) обращались к экскурсиям как одной из форм учебной работы. В связи с внедрением новых информационных технологий в процесс образования, существенно изменился подход к экскурсиям, возникли новые виды экскурсий – виртуальные, интерактивные, костюмированные, квест-экскурсии.

Виртуальная экскурсия – это организационная форма обучения, отличающаяся от реальной экскурсии виртуальным отображением реально существующих объектов (музеи, парки, улицы городов и т.п.) с целью создания условий для самостоятельного наблюдения, сбора необходимых фактов.

Важным инструментом для современного образования являются виртуальные интерактивные экскурсии, которые приходят на смену устаревшим методам. Технологии виртуальных туров позволяют по-новому взглянуть на обучение. В течение одного урока можно посетить знаменитые музеи мира. Входя в виртуальное пространство музея, обучающиеся могут не только прогуляться по залам с помощью карты, но и посмотреть экспонаты с близкого расстояния, оценить грандиозность экспозиций, в полной мере насладиться шедеврами искусства. Для осуществления такой экскурсии компьютер в аудитории должен быть подключен к сети Интернет.

Если в учебной аудитории отсутствует Интернет, то на помощь преподавателю могут прийти интерактивные, мультимедийные экскурсии, разработанные им самим. Такие мультимедийные экскурсии тоже относятся к разряду виртуальных, но для их проведения Интернет не требуется. Достаточно мультимедийного проектора и компьютера в классе. Преимущества такой экскурсии состоит в том, что учитель сам выбирает необходимый материал, составляет маршрут, меняет содержание в соответствии с поставленной целью. Составляющими данной экскурсии могут быть видео, звуковые файлы, анимация, а также репродукции картин, изображения природы, портреты, фотографии. В материалы такой экскурсии можно включить термины и определения, исторические карты и т.д.

Создавая собственную экскурсию необходимо придерживаться определенного плана.

1. Определить идею экскурсии (проблему).
2. Поставить цель.
3. Определить задачи (задачи должны быть путем к цели).
4. Определить содержание экскурсии (отбор материала, информации).
5. Подобрать техническую составляющую (выбор и обоснование используемого программного обеспечения).

Виртуальная экскурсия может эффективно использоваться для самостоятельного изучения нового материала обучающимися на практических занятиях.

Приведем пример интегрированного занятия по созданию виртуальной экскурсии обучающимися. На практическом занятии по географии туризма на тему «Туризм и туристские ресурсы в странах Северной Америки» обучающимся было предложено создать и провести виртуальную экскурсию на самостоятельно выбранную тему из перечня предложенных в рекомендациях к проведению практического занятия.

Далее совместно с обучающимися были определены цели, задачи и выбраны объекты экскурсии с учетом их интересов. Задачами данного этапа является знакомство обучающихся с достопримечательностями США и Канады, видами туризма, которые особенно развиты в этих странах; формирование регулятивных, коммуникативных и познавательных компетенций; воспитание эстетического восприятия произведений искусства, развитие интереса к архитектурным достопримечательностям рассматриваемых стран. Задание заключалось в том, что каждый ст. должен был найти информацию, сформировать папку с данными, подготовить план выступления.

Создать свою экскурсию обучающимся было предложено с помощью программы MS PowerPoint.

После оформления материалов, обучающиеся представляли результаты своей работы, т.е. проводили виртуальную экскурсию в учебной группе, где они становились экскурсоводами и экскурсантами, оценивали работы своих коллег соответственно представленных критериев.

Виртуальная экскурсия является инновационной формой учебной деятельности, направленной не только на получение предметных знаний, но и на формирование коммуникативных, познавательных, регулятивных учебных действий, способствует повышению интереса не только к предмету, но и культурному наследию.

## СОВРЕМЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ TINKERCAD И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.В. Тесленко, преподаватель высшей категории,  
МПК ПГТУ

Образовательный проект – совместная учебно-познавательная, творческая или научно-практическая деятельность обучающихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности.

Отсюда: проектирование – процесс создания проекта и его фиксация в какой-либо внешне выраженной форме.

Одним из актуальных трендов организации научно-проектной деятельности обучающихся во время очного и дистанционного обучения выступает миграция в онлайн ресурсы, что актуализирует обращение преподавателей к широкому спектру платформ для создания и проведения виртуальных лабораторных работ с последующей реализацией реальных проектов на моделирующем конструкторе.

Диджитл – это использование цифровых платформ и/или каналов для достижения единой цели команды, группы или компании.

Использование демонстрационных стендов в ходе практических и лабораторных занятий по дисциплинам, связанным с изучением мехатронных и микропроцессорных систем, сопряжено со значительными капитальными и эксплуатационными затратами образовательной организации и обучении при дистанционной форме обучения.

Переход образовательного процесса на дистанционную или смешенную форму обучения является серьезной проблемой для получения практических навыков по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника.

В качестве возможного варианта решения описанной проблемы в Мариупольском профессиональном колледже ПГТУ реализовано применение бесплатной виртуальной среды от корпорации Autodesk Tinkercad и разработано комплекс лабораторных работ на базе Tinkercad, в ходе выполнения которых обучающиеся разрабатывают электронные схемы с последующей реализацией реальных проектов на конструкторе Arduino Uno3.

Применение виртуальной платформы Tinkercad исключает указанные недостатки без снижения уровня освоения соответствующих профессиональных модулей ФГОС СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника, а абсолютная совместимость платформы с реальными промышленными устройствами позволяет осуществлять

быстрый переход обучающихся на технологическое оборудование предприятий.

Данная платформа позволяет при наличии доступа в Internet осуществлять синтез схем и программирование микропроцессорной платформы Arduino

Tinkercad Circuits Arduino –эмулятор Arduino, который позволяет собирать электрические цепи и программировать Ардуино и проверить работоспособность, смоделировав процесс. Что достаточно удобно для начинающих изучать Ардуино и робототехнику.

Возможности симулятора Tinkercad с последующей реализацией проектов Arduino: онлайн платформа, графический редактор для построения и программирования микросхем, большой набор электронных компонентов с реальными технологическими параметрами; наличие симулятора электронных схем, с помощью которого можно подключить созданное виртуальное устройство к виртуальному источнику питания и проследить, как оно будет работать; симуляторы первичных преобразователей и инструментов внешнего воздействия; возможность отладки Arduino; наличие в электронной библиотеке готовых проектов; возможность интеграции с остальной функциональностью Tinkercad и быстрого создания для вашего устройства корпуса и других конструктивных элементов – отрисованная модель может быть сразу же сброшена на 3D-принтер; встроенные учебники.

При изучении дисциплин профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника помимо разработки электронных систем обучающиеся обучающиеся на платформе Tinkercad получают навыки программирования микроконтроллеров различной модификации. На данный момент изучение робототехники в пределах образовательной программы среднего звена связано с обучением программированию микроконтроллеров, в т.ч. на базе микроконтроллерной платформы Arduino.

Микроконтроллер представляет собой микросхему, которая используется для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает на одном кристалле функции процессора и периферийных устройств, содержит оперативное запоминающее устройство и (или) постоянное запоминающее устройство.

Arduino – эффективная аппаратно-программная платформа для проектирования и создания электронных устройств, состоящая из платы и программного обеспечения.

Arduino применяется для создания электронных устройств с возможностью приема сигналов от различных цифровых и аналоговых датчиков, которые могут быть подключены к нему, и управления различными исполнительными устройствами. Проекты устройств, основанные на Arduino, могут работать самостоятельно или взаимодействовать с программным обеспечением на компьютере.

Во время организации проведения занятий по мехатронике и мобильной робототехнике и овладения практическими навыками программирования микроконтроллеров на базе Arduino, необходимо:

- установить на компьютер среду разработки Arduino;
- изучить вводные лекции по работе на платформе Arduino;
- ознакомиться с интерфейсом и расположением элементов в рабочем окне Arduino;
- изучить электронные компоненты, используемые в проектах и методы подключения их к плате Arduino;
- отработать практические навыки собирать различные простые и сложные проекты на базе Arduino (программировать, реализовывая разные алгоритмы и демонстрировать работу своего проекта).

Для закрепления полученных знаний и умений по окончании выполнения комплексного задания проектирования электронного элемента рекомендуется группе обучающихся реализовать виртуальный проект на реальной модели конструктора Arduino Uno с последующей защитой работ на конференциях и конкурсах профессионального мастерства.

Таким образом, правильно организованное проектирование дистанционной или очной работы по мехатронике и мобильной робототехнике, в онлайн-симуляторе Tinkercad с аппаратной платформой Arduino, помогает создать условия для самореализации обучающихся и педагогов. Отсутствие физических компонентов не препятствует процессу обучения, их с лёгкостью заменяет имитационная среда онлайн-эмулятора, в которой ст. может экспериментировать и более эффективно получать знания.

Применение диджитл-технологий не только позволяет сделать образовательный процесс более гибким, удобным, доступным, но и способствует развитию цифровой компетентности как профессионально-личностной характеристики будущих специалистов ФГОС СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника, так и построения ими индивидуальных траекторий цифровой адаптации.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ В СПО**

И.И. Березина, преподаватель высшей категории, МПК ПГТУ

Цифровая грамотность занимает приоритетное место в перечне базовых навыков, востребованных в XXI веке практически на любой должности. Отмечается, что цифровая грамотность будет столь же востребована, как способность писать и читать.

Обучающиеся, которые развивают цифровую грамотность, как неотъемлемую часть своего обучения более эффективны в учебе, более востребованы в трудоустройстве, а педагоги, владеющие цифровой информацией, свободно сочетают инновационные педагогические практики, такие как перевернутое обучение, цифровое курирование, технологии мобильного обучения, использовать открытые образовательные ресурсы с максимальной пользой.

Успешность обучения во многом зависит от мотивации обучения, от того личностного смысла, которое имеет обучение. Основное условие всякого обучения – наличие стремления к приобретению знаний и изменению себя. Актуальность применения новых информационных технологий в образовании ни у кого не вызывает сомнений. Я на занятиях по физике, во внеаудиторной работе широко применяю мультимедийные ресурсы. Медиаресурсы применяются для демонстрации видеозаписей компьютерных экспериментов, не заменяя совсем, а, дополняя и иногда, при необходимости, дублируя реальный эксперимент, т.к. разнообразное представление демонстрационного опыта способствует его запоминанию, образованию устойчивого зрительного образа наблюдаемого явления. Проведена работа по созданию тестов для всех разделов физики для компьютерного тестирования. При создании собственных работ выстраивается система методической поддержки с методическими рекомендациями, моделями занятий, позволяющая:

- осуществлять отбор необходимых ресурсов в соответствии с дидактическими целями и интересами;
- прогнозировать мотивацию, понимание, усвоение и характер мышления студентов в процессе самостоятельной работы по плану преподавателя;
- выбирать способы сочетания и интеграции средств конкретного набора ресурсов с традиционными средствами обучения;
- создавать оптимальные дидактические условия для развивающего обучения (студенты самостоятельно выполняют задания индивидуально);



- создавать условия для автономной работы в соответствии с выбранным темпом деятельности;
- предоставлять возможность решать задачи дифференцированного и индивидуального обучения.

Физика является одной из первых наук, в которой эксперимент использовался для получения новых знаний и проверки научных теорий. Но после появления компьютеров и применения информационных технологий в образовании, грань между теоретической и экспериментальной физикой стала менее отчетливой, так как возник новый вид эксперимента – виртуальный физический эксперимент.

Виртуальная среда компьютера позволяет оперативно видоизменить постановку опыта, что обеспечивает значительную вариативность его результатов, а это существенно обогащает практику выполнения обучающимися логических операций анализа и формулировки выводов результатов эксперимента.

Преподавание физики, в силу особенностей самого предмета, представляет собой благоприятную почву для применения современных информационных технологий. Одним из основных направлений применения ИКТ технологий на занятиях по физике, я считаю выполнение компьютерного физического лабораторного эксперимента.

Ещё один позитивный момент в том, что компьютер предоставляет уникальную возможность визуализации не реального явления природы, а его упрощенной модели, что позволяет быстро и эффективно находить главные физические закономерности наблюдаемого явления.

Но следует помнить, физика – наука о природе, а не о виртуальной реальности. Физические модели – это всегда приближение к реальной действительности. Поэтому компьютерные эксперименты не могут быть заменой реальных, но могут дополнить их, помочь в их теоретическом осмыслении. Проводя такие эксперименты, стоит озадачить обучающихся, обратив их внимание на то, что происходящее так реально на экране монитора движения и взаимодействия тел – всего лишь модель реальных физических процессов. Каждое положение тела на экране рассчитывается компьютером по законам физики, открытыми людьми и изучаемыми в данный момент на занятии.

Следовательно, цифровизация – это внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства. В процессе исследования для выявления роли цифровой грамотности студентов, мы провели анкетирование обучающихся 1 курса.

Анализируя данные анкетирования обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

1) большинство студентов имеют компьютер (88 %);

2) обучающиеся владеют основными компьютерными навыками, такими как – набирать текст (92 %), вставлять картинки в текст (88 %), осуществлять поиск информации в интернете (88 %), общение в соц. сетях – (92 %), просмотр фильмов для развлечения, игры (92 %);

3) развитие цифровой грамотности положительно влияет на успеваемость студентов, используя электронную форму учебника для практических работ по предмету «Физика» (86 %).

Методика обучения физике всегда была сложнее методик преподавания других предметов. Использование компьютеров в обучении физики, применение новых информационных технологий, мультимедийных продуктов деформирует методику её преподавания как в сторону повышения эффективности обучения, так и в сторону облегчения работы преподавателя. Это будет еще одним шагом к повышению качества обучения студентов и в конечном итоге к воспитанию новой личности – ответственной, знающей, способной решать новые задачи, быстро осваивать и эффективно использовать необходимые для этого знания.

## **СИСТЕМА ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ «УМНЫЙ ДОМ»**

Н.Д. Григоровский, ст. 1 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение системы «Умный дом».

Задачи:

1. изучить понятие системы «Умный дом» и принцип её действия;
2. рассмотреть возможности системы «Умный дом»;

«Умный дом» – это система управления зданием или система энергоменеджмента здания, представляет собой автоматическое централизованное управление системой здания (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха), электрикой, освещением, затемнением, контролем доступа, системами безопасности и другими взаимосвязанными системами.

Цели автоматизации зданий заключаются в повышении комфорта жильцов, эффективной работе систем здания, снижении энергопотребления, снижении эксплуатационных и эксплуатационных расходов и повышении безопасности.

Можно выделить системы управления освещением, системы кондиционирования, вентиляции и отопления, системы безопасности и наблюдения.

В любом умном доме должно быть три элемента:

1. сами приборы: кофеварки, колонки, холодильники, видеорекамеры, домофоны и так далее;

2. датчики, которые принимают информацию из окружающей среды;

3. центральный контроллер, который обрабатывает информацию.

Все системы «Умный дом» по основному признаку делятся на следующие виды: проводные; беспроводные; централизованные; децентрализованные; с открытым протоколом; с закрытым протоколом.

«Умный дом» контролирует сигнализацию, видеонаблюдение, датчики движения и открытия дверей и окон, целостность окон, электронные замки. Если кто-то несанкционированно проникнет в ваше жилье, то система вызовет охранную службу, полицию и отправит вам уведомление. Можно настроить систему распознавания своих и чужих или вход в дом по отпечатку пальца / ПИН-коду. А функция имитации присутствия в произвольное время будет закрывать и открывать шторы, включать и выключать свет или музыку.

С помощью камер видеонаблюдения можно контролировать онлайн происходящее в самом доме. Это особенно актуально, когда необходимо присматривать за пожилыми родственниками, ребенком с няней или домашними животными.

Защита от протечек, пожаров, утечки газа. С помощью датчиков протечки воды, задымления и газа, система вовремя обнаружит аварию и отключит воду, обесточит розетки, перекроет газ, отправит владельцу оповещение о случившемся.

Среди наиболее популярных функций можно отметить:

1. управление освещением;

2. контроль уровня температуры;

3. управление электронными устройствами – такими как камеры наблюдения, включение и выключение бытовой техники и электроники;

4. поднимать жалюзи каждый день в одно и то же время;

5. имитация присутствия домочадцев путем включения света, воспроизведения музыки, временного подъема и опускания рулонных штор;

6. оповещение о нестандартных ситуациях.

Мультирум – это система, включающая оборудование для приема, передачи и воспроизведения звука и видеосигнала, и инженерных

коммуникаций для их распределения по различным помещениям умного дома и за его пределами.

Главной идеей такой системы является исключение необходимости приобретения дублирующего оборудования и размещения его в каждом помещении дома. Один комплект аппаратуры может быть размещен в любом вспомогательном помещении. В жилых комнатах, «на виду» не будет функционального оборудования, ресиверов, декодеров, усилителей, монтажных коробок и пучков проводов. Все инженерные коммуникации спрятаны в стены.

Вторым несомненным преимуществом системы мультимедиа является возможность управления многочисленными мультимедийными параметрами при помощи сенсорной панели или кнопочного пульта. При этом оборудование должно быть подобрано так, чтобы устройства управления из одного помещения подходили для контроля аппаратуры воспроизведения в другом помещении. То есть был бы реализован единый стандарт управления системой во всем доме. Функциональные возможности системы:

1. одновременное и независимое управление мультимедийными приложениями в каждом отдельном помещении;
2. использование единственного комплекта принимающего оборудования для распределения аудио и видеoinформации по всей квартире;
3. возможность локального и глобального управления (при условии наличия доступа высшего порядка) параметрами мультимедийных файлов с любого уголка дома;
4. автоматическое снижение громкости при вызове с домофона или звонка телефона;
5. выбор мультимедийного файла для воспроизведения на локальном устройстве или на всех устройствах сразу;
6. функция следящий звук – автоматическое переключение воспроизведения звука в то помещение куда перешел оператор;
7. интерком оповещение по всем помещениям квартиры с панели управления;
8. функция тревожного оповещения в случае пожара, затопления, утечки газа, при условии интеграции в систему умный дом и наличии модуля сопряжения, передающего команды и информацию оповещения;
9. передача изображения с камер системы видеонаблюдения или видеодомофонной системы.

В заключении статьи можно сказать, что система «Умный дом» в состоянии оптимизировать использование всех видов энергоресурсов,

постоянно заботясь о комфорте жильцов. Выбирая систему управления для дома своей мечты, уже на этапе проектирования необходимо задать себе вопрос, для чего она должна быть предназначена: для создания световых сценариев в доме или для обеспечения реального комфорта пребывания в нем, потратив как можно меньше денег. Решение заказчика о монтаже интеллектуальных систем в своем доме должно быть обдуманным. Это следует начать еще на раннем этапе проектирования дома, поскольку после завершения его строительства – это часто оказывается невозможным.

*Работа выполнена под руководством преподавателя I категории  
МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ШИХТЫ НА КОЛОШНИКЕ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ**

Р.В. Ковальчик, канд. техн. наук, ст. преподаватель, ПГТУ

На металлургическом комбинате «Азовсталь» в 2013 году была внедрена диалоговая система, позволяющая осуществлять подбор оптимальных систем загрузки основываясь на оценке распределения материалов на колошнике. Оценка производится путем расчета отношения массы руды, загруженной на кольцевые сечения шириной, а на расстоянии  $R$  от оси печи, к массе кокса, загруженного на эти же кольцевые сечения за цикл подач. Масса материала рассчитывается как произведение объема материала на насыпной вес материала.

Система предназначена для расчета распределения шихты в доменной печи, оборудованной бесконусным загрузочным устройством с распределителем в виде вращающегося лотка.

Программное обеспечение для данной диалоговой системы реализовано в виде desk-top приложения, установленного на рабочем компьютере мастера печи.

Приложение разработано с использованием языка программирования C++ и реализовано в среде C++ Builder версии 6.0.

Для хранения нормативно-справочной информации, а также информации о программах загрузки используется система управления баз данных Microsoft Jet Database Engine.

Взросшие за последнее десятилетие возможности вычислительной техники позволяют существенно модернизировать и совершенствовать существующее программное обеспечение для

подбора оптимальных систем. Совершенствование включает автоматизацию части процесса по вводу входных данных за счет интеграции данного программный продукт с базами данных и другими приложениями, в которых находится информация о качестве используемых шихтовых материалов, а также реализация системы в виде веб-приложения, с добавлением дополнительного функционала в виде рекомендательной системы. Работа рекомендательной системы, основанной на обработке статистической информации по использованию различных режимов загрузки в предыдущие периоды работы доменной печи, а также более современного графического пользовательского интерфейса.

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Р.В. Ковальчик, канд. техн. наук, ст. преподаватель, ПГТУ

С целью улучшения качества образовательного процесса, для удобства студентов и преподавателей, предложена платформа, включающая в себя следующие основные функциональные возможности:

- размещения хаба дисциплин для каждого студента;
  - для каждой дисциплины предусмотрена возможность выставления оценок и вычисление итоговой оценки по каждому студенту. Кумулятивные оценки затем формируются в электронную зачетную книжку.
  - возможность автоматической проверки заданий, связанных с написанием программного кода, а также проверка выполненных работ на наличие плагиата;
  - возможность преподавателем устанавливать различные тесты для проверки знаний студентов. Проверка правильности ответов на тестовые задания выполняется автоматически.
  - при необходимости возможность размещения видео через видеохостинг RuTube;
  - размещение ссылки на Yandex telemost для проведения онлайн занятий;
  - возможность обновления на платформе методических указаний.
- Это избавляет от необходимости их печатного переиздания;

- наличия форума под каждой образовательной активностью для обсуждения заданий, новых тем и дополнительной коммуникации с преподавателем.

Особенно актуально применение данного программного продукта для дисциплин, связанным с программированием, которые требуют выполнения студентами различных проектов, лабораторных и практических работ, основанных на написании программного кода. Для оценки правильности выполнения работ требуется ресурсы по их проверке.

Во многих случаях проверка таких заданий может быть выполнена автоматически. С этой целью в платформу интегрируется API приложений для тестирования и проверки на плагиат.

## **ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Д.С. Кузнецов, ст. 4 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение вопросов информационной безопасности.

Задачи:

1. изучить понятие информационной безопасности;
2. рассмотреть вопросы стандартной модели безопасности;
3. рассмотреть вопросы политики безопасности информационно-телекоммуникационных технологий.

Информационная безопасность (англ. informationsecurity) – это аспекты, связанные с определением, достижением и поддержкой конфиденциальности, целостности, доступности, безотказности, подотчетности, подлинности и достоверности информации или средств ее обработки.

Безопасность информации (данных) определяется отсутствием недопустимого риска, связанного с истоком информации техническими каналами, несанкционированными и неумышленными действиями на данные и / или на другие ресурсы автоматизированной информационной системы, которые используются в автоматизированной системе.

Безопасность автоматизированной информационной системы – состояние защищенности автоматизированной системы, при котором обеспечиваются конфиденциальность, доступность, целостность, подотчетность и подлинность ее ресурсов.

В качестве стандартной модели безопасности используется модель из трех категорий:

- конфиденциальность (англ. confidentiality) – состояние информации, при котором доступ к ней осуществляют только субъекты, которые имеют на нее право;
- целостность (англ. integrity) – избежание несанкционированной модификации информации;
- доступность (англ. availability) – избежание временного или постоянного укрывательства информации от пользователей, которые получили права доступа.

Выделяют и другие не всегда обязательные категории модели безопасности:

- подотчетность (англ. Accountability) – обеспечение идентификации субъекта доступа и регистрации его действий;
- достоверность (англ. reliability) – свойство соответствия предвиденному поведению или результату;
- подлинность или подлинность (англ. authenticity) – свойство, которое гарантирует, что субъект или ресурс идентичны заявленным.

Целью реализации информационной безопасности любого объекта является построение системы обеспечения информационной безопасности данного объекта. Для построения и эффективной эксплуатации системы обеспечения информационной безопасности необходимо:

- выявить требования защиты информации, специфические для данного объекта защиты;
- учесть требования национального и международного Законодательства;
- использовать наработанные практики (стандарты, методологии) построения подобных системы обеспечения информационной безопасности;
- определить подразделения, ответственные за реализацию и поддержку системы обеспечения информационной безопасности;
- распределить между подразделениями области ответственности в осуществлении требований системы обеспечения информационной безопасности;
- на базе управления рисками информационной безопасности определить общие положения, технические и организационные требования, которые представляют Политику информационной безопасности объекта защиты;
- реализовать требования Политики информационной безопасности, внедрив соответствующие программно-технические средства и способы защиты информации;



- реализовать Систему менеджмента (управление) информационной безопасности (СМИБ);
- используя СМИБ организовать регулярный контроль эффективности системы обеспечения информационной безопасности и при необходимости пересмотр и корректировку системы обеспечения информационной безопасности и СМИБ.

Для описания технологии защиты информации конкретной информационной системы обычно строится так называемая – Политика информационной безопасности или Политика безопасности рассмотренной информационной системы.

Политика безопасности (англ. Organizational security policy) – совокупность документируемых правил, процедур, практических приемов или руководящих принципов в отрасли безопасности информации, которыми руководствуется организация в своей деятельности.

Политика безопасности информационно-телекоммуникационных технологий (англ. ICTsecuritypolicy) – правила, директивы, практика, которая сложилась, которые определяют, как в пределах организации и ее информационно-телекоммуникационных технологий управлять, защищать и распределять активы, в том числе критическую информацию.

Для построения Политики информационной безопасности рекомендуется отдельно рассматривать такие направления защиты информационной системы:

- Защита объектов информационной системы;
- Защита процессов, процедур и программ обработки информации;
- Защита каналов связи (акустические, инфракрасные, ведущие оптические, радиоканалы и другие);
- Управление системой защиты.

В политику информационной безопасности нижнего уровня входят регламенты работ, руководства по администрированию, инструкции по эксплуатации отдельных сервисов информационной безопасности.

В каждом конкретном случае организационные мероприятия носят специфическую для данной организации форму и содержание, направленные на обеспечение безопасности информации в конкретных условиях.

*Работа выполнена под руководством преподавателя 1 категории, МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **ПРИНЦИПЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВИДЫ УГРОЗ**

Е.А. Мартыненко, уч. 10 класса, МБОУ «Школа № 60»

Цель работы: изучение основных принципов информационной безопасности, видов угроз и способов их предотвращения.

Задачи:

1. определить понятие основных принципов информационной безопасности;
2. определить виды угроз информационной безопасности и их устранение.

Информационная безопасность – одна из важнейших задач в наше время. С каждым годом количество компьютерных атак увеличивается, и они становятся все более сложными и опасными. Поэтому безопасность в информационных технологиях является важной составляющей в работе любой компании или организации. В данном проекте мы рассмотрим основные принципы информационной безопасности, виды угроз и способы их предотвращения.

Основные принципы информационной безопасности включают в себя защиту конфиденциальности, целостности и доступности информации. Защита конфиденциальности означает, что информация должна быть защищена от несанкционированного доступа.

Целостность – это сохранение и защита информации от внесения изменений. Доступность – это возможность доступа к информации только тем, кому это необходимо.

Существует множество видов угроз информационной безопасности. Одной из самых распространенных является вирусное заражение. Вирусные программы могут разрушать данные, а также использоваться для кражи конфиденциальной информации.

Еще одним видом угроз является хакерство. Хакеры могут получить доступ к компьютерам или сетям, чтобы украсть данные, либо нанести вред.

Фишинг – это тип атаки, при котором злоумышленник маскируется под легитимный сайт или организацию, чтобы получить доступ к конфиденциальным данным. Спам, сетевые атаки и многие другие угрозы также могут привести к серьезным последствиям.

Существует множество способов предотвращения угроз информационной безопасности. Один из них – это использование антивирусного ПО. Антивирусные программы помогают обнаруживать и удалять вирусы и другие вредоносные программы.

Другой способ – это использование сильных паролей. Хороший пароль должен быть длинным и содержать буквы, цифры и специальные символы. Регулярное обновление ПО и установка обновлений безопасности также являются важным шагом в предотвращении угроз. Кроме того, резервное копирование данных и использование защищенных сетей также являются важными мерами безопасности и обеспечения ее конфиденциальности, целостности и доступности. Рассмотрим некоторые из них:

1. Криптографическая защита информации. Это методы шифрования информации, которые позволяют скрыть содержание сообщения от посторонних. В России применяются различные методы криптографической защиты информации, такие как алгоритмы шифрования ГОСТ, СМЭВ (система межведомственного электронного взаимодействия);

2. Защита от несанкционированного доступа. В России используются методы аутентификации и авторизации пользователей, такие как пароли, биометрические данные, смарт-карты и др. Также применяются методы контроля доступа, такие как установка ограничений на доступ к информации и применение многоуровневой системы авторизации;

3. Защита от вирусов и других вредоносных программ. В России используются различные программы и антивирусы для обнаружения и уничтожения вирусов и других вредоносных программ. Важную роль в этой области играет анализ поведения программ, который позволяет выявлять новые виды вредоносных программ;

4. Физическая защита информации. В России применяются методы физической защиты информации, такие как установка контрольно-пропускных пунктов, систем видеонаблюдения, сейфы и др. Эти методы позволяют защитить информацию от кражи, утери или повреждения;

5. Защита от кибератак. В России ведется работа по разработке и внедрению различных методов защиты от кибератак, таких как системы мониторинга и обнаружения атак, методы предотвращения атак на уровне сетевых протоколов.

Таким образом, в России используются различные виды информационной безопасности для защиты информации. Это криптографическая защита, защита от несанкционированного доступа, защита от вирусов и других вредоносных программ, физическая защита информации и защита от кибератак. В условиях быстро развивающихся технологий и повсеместного использования информационных технологий, важно обеспечить надежность и безопасность

информационных систем и данных. Поэтому Россия активно развивает свои возможности в области информационной безопасности и улучшает свои методы и технологии защиты.

Также следует отметить, что в России ведется работа по созданию национальной системы кибербезопасности, которая должна обеспечить защиту информационных систем от киберугроз и киберпреступлений. Эта система должна объединить в себе различные организации и структуры, которые занимаются защитой информации, и обеспечить координацию их действий.

В целом, Россия придает большое значение вопросам информационной безопасности, и активно работает над улучшением своих методов и технологий защиты. Безопасность информации является неотъемлемой частью развития информационных технологий и важным фактором в обеспечении стабильности и безопасности общества в целом.

Освещение сотрудникам вопросов информационной безопасности также является не менее важным мероприятием. Обучение сотрудников правилам безопасности, а также проведение тренингов по тестированию на уязвимости, может существенно повысить безопасность компании.

В заключении статьи можно сказать, что информационная безопасность является ключевой проблемой в нашем цифровом мире. Важно осознавать, что угрозы информационной безопасности постоянно меняются и совершенствуются. Поэтому необходимо принимать активные меры по предотвращению угроз и обеспечению безопасности в информационных технологиях. Обучение персонала, использование защищенных сетей и регулярное обновление программного обеспечения – это основные меры, которые помогут защитить информацию и сохранить конфиденциальность в нашем цифровом мире.

*Работа выполнена под руководством преподавателя I категории,  
МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **СЕРВИСЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Е.Е. Мартыненко, преподаватель I категории, МПК ПГТУ

Современное образование требует от преподавателя внедрения новинок компьютеризации. Преподаватель использует методы изложения материала, применяя современные технологии.

В настоящее время существует много программ, сервисов и дополнений, которые помогают в подготовке и проведении тестирования, опроса, проведения лекций, лабораторных и практических работ без использования бумажного носителя.

Проблемой нынешнего времени, в сфере обучения, является осуществление учебного процесса в дистанционных условиях. Этот процесс является новым и требует от преподавателя быть современным, динамичным, информационно развитым.

При преподавании электротехнических дисциплин возможно использование различных сервисов и инструментов.

Бесплатный многофункциональный сервис для проведения учебного процесса и тестирования через сеть Интернет – ONLINE TEST PAD.

Удобный сайт для создания разнообразных учебных материалов и типов заданий. Содержит встроенный конструктор тестов со многими настройками типов вопросов и результатов, статистических отчетов и стилизации заданий. Формат тестовых вопросов включает 17 вариантов: один или несколько правильных ответов, ответ в свободной форме, установление последовательности и соответствий, заполнение пропусков, слайдер, служебный текст, загрузка файла.

Тестовые методики играют важную роль в оптимизации учебного процесса при разноуровневой подготовке аудитории, реализации широкого и глубокого контроля за освоением знаний обучающихся. С одной стороны, они способствуют решению проблемы индивидуализации заданий в зависимости от уровня освоения материала. С другой стороны, использование информационных технологий позволяет автоматизировать расчеты, развивает информационную культуру, знакомит с современными подходами решения проблемных ситуаций на занятиях.

Преподавание электротехнических дисциплин дистанционно или смешано возможно с использованием разных функций сервиса ONLINE TEST PAD.

Интерактивный тренажер «Диалог» дает возможность виртуально вести беседу «ст.-преподаватель» со всей группой одновременно. На

реплику в «Диалоге» ст. выбирает один из предложенных вариантов, именно от него зависит дальнейшая сюжетная линия.

«Комплексное задание» дает возможность провести насыщенно занятие. Использование одновременно тестирования, решения кроссвордов дает возможность лучше уяснить материал. На выполнение задание предоставляется определенное время (время задает преподаватель). Эта опция интересна возможностью пересмотра каждого результата и статистики ответов. Прохождение задания индивидуально.

Тестирование – составление вопросов в тестовой форме требует от преподавателя более доступного в понимании их изложения. Составление ответов на поставленные вопросы возможно с дополнением графической части (схем, рисунков). Чтение схем и правильное использование полученных знаний дает возможность обучающемуся удачно пройти тестирование.

В этой форме возможно размещать задания в одно или несколько математических действий. Тестирование дает возможность проверить преподавателю полученные знания, навыки студентов.

Использование компьютерного симулятора «EveryCircuit» дает возможность изучать процессы, которые протекают в электрических цепях на занятиях и дистанционно. Программа находится в бесплатном доступе в интернете, легко устанавливается на смартфон и компьютер. Имеет разнообразный функционал по созданию схем, подключению измерительных приборов и наглядно показывает свидетельство. Предоставляется шкала с изменениями показаний приборов.

Симулятор дает возможность моделирования схем, например при проведении лабораторной работы онлайн или изучая материал лекции. Преподаватель или ст. моделируют схему работы, и, например запирая или размыкая ключи, наглядно наблюдают протекание электрического тока по элементам, изменения показаний приборов. Схема «оживает». Наглядное протекание тока в цепи позволяет лучше понять, изучить процессы в электрических цепях. Схема лабораторной работы показана на рисунке 1.

Недостатком симулятора является англоязычное меню, но для обучающихся это является и плюсом, изучение технического языка.

Особенностью симулятора является применение лимба для задания числового значения параметра.

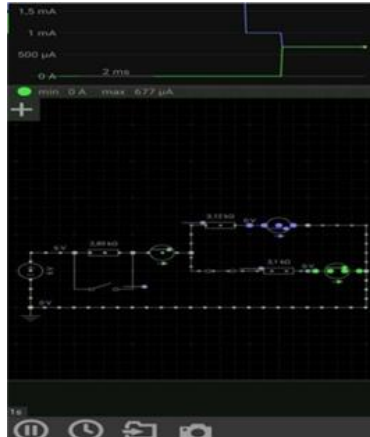


Рис. 1 – Схема лабораторной работы

Достоинством является возможность сохранения построенных схем и дальнейшая работа с ними, примеры простых электрических схем, библиотека собранных схем пользователей и возможность общего пользования ими.

Таким образом, ONLINE TEST PAD и «EveryCircuit» являются инструментами проверки знаний обучающихся, основными заданиями которых являются контроль и обобщение изученного материала, эффективными при организации учебного процесса, особенно дистанционно.

При изучении электротехнических дисциплин, основанных на знаниях физических процессов, компьютерные модели способствуют формированию исследовательских и экспериментальных навыков у обучающихся, позволяют визуализировать идеальные модели, которые часто применяются для изучения процессов.

Различные формы преподавания материала спецдисциплин позволяют преподавателю заинтересовать обучающихся, вызвать интерес к изучению аспектов профессии, побуждают детальнее разобрать тематику лекций, лабораторных, практических работ.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

А.П. Номировский, ст. 4 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение вопросов искусственного интеллекта  
Задачи:

1. изучить понятие искусственный интеллект;
2. рассмотреть вопросы сфер применения искусственного интеллекта, преимущества и недостатки.

Искусственный интеллект сегодня – это способность машин и программ анализировать полученную информацию, делать выводы, принимать на их основе решение. Ключевая характеристика устройств – умение постоянно учиться, накапливать знание и успешно применять их, то есть это способность к тем действиям, которые выполняет человеческий мозг.

Технологии искусственного интеллекта развивают по двум направлениями:

- 1) семиотический – создания систем, которые подражают таким процессам как язык, мышление, выражение эмоций;
- 2) биологический – создания нейронных сетей, которые построены по биологическому принципу.

Преимущества искусственного интеллекта.

С помощью искусственного интеллекта машины могут помочь людям разрешить проблемы и повысить скорость поиска с меньшим количеством ошибок.

Искусственный интеллект может сделать повседневную жизнь более проще потому, что будет производить некоторую работу за нас.

Приборы с искусственным интеллектом полезны для замены присутствия человека в труднодоступных местах, таких как исследование глубоко в океане или в космосе.

Недостатки

По мнению исследователей, появление технологии с возможностью действовать и «мыслить» автономно, может означать преодоление и доминирование людей, которые поддаются риску, существование цивилизации, которой руководят люди.

В будущем искусственный интеллект может заменить профессионалов своего дела.

Этичные вопросы могут быть проблемой, если технология искусственного интеллекта становится очень похожей на психический процесс человека в будущем.

Сферы использования:



- распознавание образов – например, анализ аэрокосмических фотографий, геодезических карт, превращения графических изображений сканируемых текстов в текстовый документ;

- машинный перевод текстов разными языками – например, Promt, FineReader;

- аналитическая деятельность, экспертные системы – например, подбор билетов на транспорт с пересадками, прокладки оптимального маршрута по карте, диагностика заболеваний, автопилот самолета и автотранспорта, управления ядерным реактором;

- интеллектуальные системы информационной безопасности – например, распознавание и защита от компьютерных вирусов, программы интеллектуальной защиты банковских систем и тому подобное;

- робототехника – создание и применение роботов, например, на конвейерных линиях производства автомобилей, в труднодоступных местах угольных шахт, в опасных для человека местах атомного производства, военному делу и тому подобное;

- творчество и игры – например, компьютерных программ игры в шахи, разработка интеллектуальных устройств-игрушек.

- медицина- искусственные нейронные сети используются в качестве клинические системы поддержки принятия решений.

В создании искусственного интеллекта наблюдается интенсивный перелом всех предметных областей, которые имеют хоть какое-то отношение к данному вопросу в базе знаний. Практически все подходы были испытаны, но до появления полноценного искусственного разума, ни одна исследовательская группа так и не дошла.

Исследования искусственного интеллекта влились в общий поток технологий, таких как нанотехнология, молекулярная биоэлектроника, теоретическая биология, квантовая теория.

*Работа выполнена под руководством преподавателя 1 категории, МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ARDUBLOCK

В.С. Стародуб, ст. 1 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение программы Ardublock

Задачи:

1. изучить понятие робототехники;

2. рассмотреть графический язык программирования для Arduino Ardublock для создания макета аппарата выдачи элементов.

Робототехника – область науки, которая объединяет программирование, электронику и инженерию. С точки зрения пользователя, гаджет или робот — это полезные приложения, медиа библиотека в кармане или утренний кофе, сваренный нажатием на кнопку.

Но погрузившись внутрь стильных дизайнерских решений, мы видим микродетали в виде схем, диодов, датчиков, которые еще и функционируют, как одно целое. И это вовсе не магия, это embedded место встречи кода и «железа».

Embedded-разработчик- работает со встроенными системами (embedded systems). Встроенная система – управляется с компьютера, с гаджета или любого другого девайса, разработанного на базе микропроцессорных платформ. Одним словом, умение оперировать кодом, знание электроники и инженерии является сердцем разработок.

Иногда – это только работа с платами, а иногда и участие в написании бизнес-логики продукта или разработки самого «железа». Однозначно, такие корпорации как Apple, Google, Samsung или Xiaomi стали гигантами именно благодаря удачным embedded -решениям, которые опережают свое время.

Arduino Junior – это интенсивный курс, который включает изучение блочной кодировки в программе Ardublock.

Ardublock – это графический язык программирования для Arduino.

Одна из моих работ – это создание программного обеспечения и макета аппарата из выдачи элементов.

Программа имеет вид:

```
#include<Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
Servo servo_pin_8;
//Fixed by RoboCode
LiquidCrystal_I2C lcd_27(0x27, 16, 2);
Void setup()
{
```

```

Servo_pin_8.attach(8);
Lcd_27.begin ();
Lcd_27.backlight();
pinMode(11, OUTPUT);
servo_pin_8.write( 0 );
lcd_27.setCursor(1-1, 2-1);
lcd_27.print( «You lose» );
}
Void loop()
{
If (analogRead(0) < 200)
{
digitalWrite(11, HIGH);
}
Else
{
digitalWrite(11, LOW);
}
If (analogRead(1) > 500)
{
Servo_pin_8.write( 45 );
Lcd_27.clear();
Lcd_27.setCursor(1-1, 2-1);
Lcd_27.print( «You win» );
}
}
}

```

Этапы работы над проектом:

- введение в робототехнику – знакомство с понятием электрического тока, создать первые простые схемы, работа со светодиодом, кнопкой, резистором;

- система безопасности – создание простого прототипа системы безопасности;

- умный турникет – создание простого прототипа умного турникета, знакомство с сервоприводом и инфракрасным датчиком препятствия;

- умная лампа – создание прототипа умной лампы, знакомство с аналоговым и ШИМ сигналом, изучение отличия между ними, работа с фоторезистором и RGB светодиодом;

- джойстик. Линейка + Серводвигатель – ознакомиться с таким устройством, как джойстик, принципом его работы;

- дисплей LM35 – работа с LCD дисплеем, знакомство с отличиями между LED и LCD дисплеями.

На фото 1 представлена созданная модель проекта



Рис. 1 – Испытание макета аппарата выдачи элементов.

Цель работы была достигнута, созданный макет удачно прошел тестирование.

*Работа выполнена под руководством преподавателя 1 категории, МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ИГРОВОГО СЕРВЕРА ПРИ ОТСУТСТВИИ ИНТЕРНЕТА**

Я.А. Таратухин, ст. 1 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: создание локальной сети для подключения пяти ПК и трех маршрутизаторов.

Задачи:

1. определить функции локальной сети;
2. рассмотреть возможности соединения через WI-FI – роутер и кабель;
3. работа локальной сети.

Локальной сетью называют группу связанных между собой устройств: ПК, телевизоров, принтеров, расположенных, обычно, не дальше одного помещения. Устройства используют общую память,

серверы, таким образом взаимодополняют друг друга. На рисунке 1 представлена локальная сеть на несколько ПК.

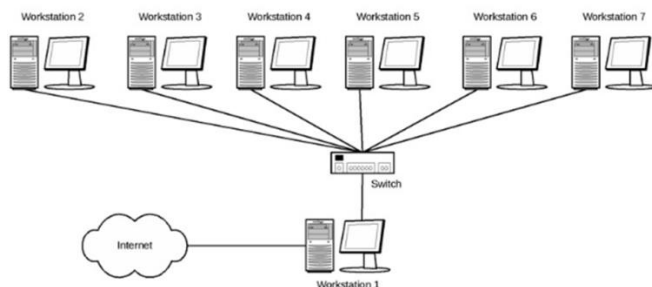


Рис. 1 – Локальная сеть

Такая сеть позволяет создавать игровую зону для нескольких ПК, беспрепятственно и довольно быстро переносить любые данные, печатать документы, если установлен один общий принтер, и многое другое.

Объединение устройств, сегодня чаще всего происходит при помощи роутера, но могут использоваться также другие подключения, о которых вы сможете прочесть ниже.

Создать подключение довольно легко несколькими способами: через роутер или кабель. Настройка устройств обоих способов довольно схожа. Различие заключается главным образом от метода подключения: через кабель или через Wi-Fi.

Связь через Wi-Fi, которой пользуются сегодня гораздо чаще, может быть гораздо удобней, но достаточно дорогой, так как требуется несколько Wi-Fi-роутеров. Соединить несколько ПК кабелем будет стоить дешевле.

Это наиболее удобный способ, так как он позволяет подключить не только два, а большее число компьютеров или других устройств, поддерживающих Wi-Fi. Играть по такому соединению можно без долгих настроек.

Самый устаревший вид связи двух устройств между собой. Для него потребуется лишь подключить сетевой кабель RJ45. Кабель обязательно должен быть перекрестным, хотя для современных компьютеров часто могут подойти обычные прямые кабели.

При сложении концов перекрестного кабеля, цвета кончиков проводов будут различаться – это главное его отличие. Также, для соединения требуются сетевые карты на обоих устройствах, но сегодня

они уже установлены. Стоит лишь заметить, что если сетевая карта уже занята подключением к интернету, то использовать её не получится.

Такое подключение как раз использовалось раньше для того, чтобы играть. Но нам очень пригодился этот способ подключения сегодня, так как при подключении к сети Интернет, в нем теряется необходимость.

Рассмотрим работу, созданной мной, установки.

Для подключения пяти ПК для связи между собой, я использовал следующие компоненты:

- управляемый коммутатор – 1 шт;
- кабель RJ45, несколько штук: 4 шт по 2м и 1шт-30 м (рис. 2);
- маршрутизатор – 1шт;
- серверный компьютер – 1 шт;
- подключаемые компьютеры два и более штук.

Коммутатор, или свитч – прибор, объединяющий несколько интеллектуальных устройств в локальную сеть для обмена данными. При получении информации на один из портов, передает ее далее на другой порт, на основании таблицы коммутации или таблицы MAC-адресов.



Рис. 2 – Сетевой кабель RJ45

Коммутаторы и хабы чаще всего используются для организации локальных сетей, маршрутизаторы – для организации сети, связанной с выходом в интернет. Однако следует заметить, что сейчас постепенно размываются границы между коммутаторами и маршрутизаторами – выпускаются коммутаторы, которые требуют настройки и работают с прописываемыми адресами устройств локальной сети.

В заключении работы можно сказать, что игровой сервер обеспечивает взаимодействие игроков, запускающих одну и ту же игру в режиме мультиплеера и одновременно находящихся в виртуальном мире.

Созданная мной локальная сеть была протестирована и использовалась по назначению без каких-либо недостатков.

Достоинством данной сети является доступ только тех пользователей, которым он предоставлен. Передавать и хранить данные можно внутри сети. В этом плане локальный сервер защищает данные лучше, чем веб-сервер.

*Работа выполнена под руководством преподавателя I категории, МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИЕЙ**

А.В. Шевцов, ст. 1 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение цифровых технологий в электроснабжении.

Задачи:

1. рассмотреть применение цифровых технологий для мониторинга сетей;
2. рассмотреть автоматизированную систему управления объектами энергетики.

Сегодня мировой рынок электротехники движется в сторону цифровизации. В первую очередь, внедрение интеллектуального оборудования позволит повысить качество работы сложного энергоёмкого промышленного оборудования и, соответственно, надёжность электроснабжения потребителей. Интеллектуальные технологии в энергетике обеспечат энергосбережение, снизят риски аварий, пожаров, коротких замыканий, повысят уровень безопасности на предприятиях.

Цифровая электроэнергетика не ограничивается простым сбором данных по напряжению, току и ряду других параметров, она должна гарантировать безопасность электроснабжения. Сегодня цифровое оборудование собирает данные о состоянии сети и отправляет их в центр обработки данных. Но в будущем умные устройства должны рассчитывать и анализировать, что происходит в сети, какие есть изменения и к чему они могут привести. Для завода или другого крупного промышленного объекта важна информация о режимах работы оборудования, об изменениях, которые могут стать причиной аварии или неисправности.

Цифровые технологии должны способствовать обеспечению постоянного мониторинга состояния электросетей, хранению и

передаче информации об аварийных или нештатных ситуациях. На основе анализа роста нагрузки со стороны потребителей появляется возможность рассчитать время наступления критического значения нагрузки для действующей ЛЭП и питающей подстанции, спрогнозировать будущее увеличение нагрузки и в итоге определить новую карту ЦЭН (центра энергетических нагрузок) с установкой новых подстанций и изменением пропускной способности ЛЭП. Кроме того, сейчас отсутствует мониторинг соединения кабельных линий. Диспетчеру приходит сигнал о неисправности, но определить, где именно она произошла, затруднительно, требуется проверка линии, а иногда и проведение раскопок на кабельных линиях только для того, чтобы обнаружить место повреждения. Одним словом, цифровая энергетика будущего должна уметь думать логически.

Развитием цифровых технологий в области управления электроснабжением занимается система автоматизированного управления объектами электроснабжения (далее – Система). Прежде всего это современная многоуровневая Система, которая эффективно и экономично совмещает в себе следующие основные функции:

- контроль и управление;
- мониторинг и диагностику;
- организацию и автоматизацию работ по эксплуатации объекта электроснабжения;
- взаимодействие с внешними системами.

Система создается с применением современных программно-технических решений. При этом структура Системы, применяемые интерфейсы и протоколы обмена данными обеспечивают возможность эффективной передачи информации по существующим каналам связи, местами, имеющими ограничения по пропускной способности.

С технической и программной точки зрения Система не разделяет контролируемые пункты по признаку тягового и не тягового электроснабжения. Это позволит снизить затраты на реализацию проектов за счет уменьшения количества оборудования автоматизации, а также сократит объем информационного трафика.

В части программного обеспечения предстоит решить сложные задачи: разработку и применение российского системного и прикладного программного обеспечения (далее – ПО).

Реальным решением на сегодняшний момент является комбинация российского и иностранного ПО. В управляющей части Системы должно применяться только российское программное обеспечение. Операционная система – российские сертификационные сборки Linux (например, Astra Linux). В остальных частях Системы допускается



применение иностранного ПО (при отсутствии российских аналогов). Данное соотношение постепенно – путем введения различных требований и ограничений (в том числе и со стороны ОАО «РЖД») – должно меняться в сторону российского программного обеспечения.

Одной из важнейших внутренних задач любой современной цифровой Системы (и не только Системы управления) является обеспечение единого времени в ней. Все данные в Системе передаются с метками времени изменения значения. Единое время важно как для передачи аналоговых значений по цифровым каналам, в том числе по МЭК 61850 SV, так и для анализа различных событий, возникающих в ходе эксплуатации объекта управления.

Причем для разных уровней Системы должна быть обеспечена различная точность синхронизации, что обуславливает применение различных методов и протоколов синхронизации времени. Простым и оптимальным методом является синхронизация времени от спутниковой системы ГЛОНАСС. Для данной задачи российской электронной промышленностью выпускает требуемые компоненты (например, ГЛОНАСС-модули NV).

Источником диагностической информации является подсистема технологического видеонаблюдения, в том числе оснащенная телевизионными камерами. Современные технические и программные средства обеспечивают относительно недорогой способ сбора диагностической информации. Для предотвращения перегрузки сети видеoinформацией доступ к ней с вышестоящих уровней осуществляется только по запросу и только в необходимом объеме.

С точки зрения обмена данными с внешними системами необходимо обратить внимание на вопросы обеспечения информационной безопасности на всех уровнях Системы. Это прежде всего связано с тем, что Система решает задачи управления объектами электроснабжения.

Важным моментом является техническая и экономическая целесообразность выбора того или иного вида информационных сетей для различных объектов. Для тяговой подстанции нормальным является вариант применения резервированной сети Ethernet, но при этом для небольшого объекта, как, например, пост секционирования или КТП, технически и экономически целесообразно применение интерфейса RS-485.

*Работа выполнена под руководством преподавателя I категории, МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Р.В. Южанин, ст. группы ОМЛ-20, МПК ПГУ

Задача заводских специалистов – это «ручные» циклы согласования технологической документации, длительный и повторяющийся цикл управления изменениями в конструкторской и технологической документации. Цифровизация должна усовершенствовать систему проектирования технологических процессов изготовления конструктивно разнообразных высокоточных деталей и разработку конструкций изделий сложного машиностроения, синтезировать цифровую среду, усовершенствовать систему технологического проектирования, реализовать «безлюдные» технологий ведения бизнеса.

Цифровизация позволит воссоздавать производственный цикл от получения заказа на изделие и заканчивая доставкой готового. При помощи цифровых технологий моделируется деталь, формируется её стоимость. При введении технически неверных параметров на этапе проектирования, появится предупреждение о нарушении требований стандартов.

Современное машиностроительное предприятие представляет собой функциональную структуру, стремящуюся упорядочить многообразие отдельных процессов с помощью информационных технологий. Цифровое машиностроительное предприятие оптимизирует материальную логистику, обеспечивающую неразрывность информационных потоков, интеллектуальность и прогнозируемость управления жизненного цикла изделий.

Требования рынка поднимаются на революционно новый уровень качества обработки деталей, технических и функциональных характеристик продукта, и процессы производства и эксплуатации – ключевая особенность цифровизации производственного процесса.

Цифровые платформы полностью автоматизируют основные бизнес-процессы. Использование цифровой «безлюдности» осложнено технологической и конструкторской подготовкой производства, невозможностью их полной автоматизации.

В результате внедрения цифровизации процесс разработки конструкторской документации становится более гибким: инженеры-конструкторы совершенствуют изделия, специалисты оптимизируют управляющие процессы, технологи-программисты проверяют стратегии и выбирают оптимальный способ изготовления изделий. Одновременно разрабатываются: физический продукт и его

математическая (программная) модель для управления производством продукта и автоматического мониторинга. На протяжении всей производственной цепочки осуществляется видео мониторинг. В итоге полностью готовую деталь доставляют заказчику, а её геолокация отслеживается на заводе-изготовителе.

Инструменты, необходимые для технической операции, автоматически подбираются при виртуальном моделировании в процессе 3D-обработки цифрового двойника детали.

На машиностроительных заводах используется токарно-фрезерный центр, который позволяет обрабатывать заготовку по пяти координатным осям одновременно, что является уникальным результатом, изготавливать сложнейшие высокоточные детали без переналадки инструмента, а точность обработки заготовки составляет 5 микрон.

Компьютерная модель завода «Ford» с 2018 года в системе цифрового моделирования производственных процессов позволяет заранее смоделировать всю работу по выполнению готового изделия, а при необходимости добавить различные изменения в программу, исключить поломку и простои оборудования или увидеть все недочёты в работе логистики. Цифровая программа компании «Ford» повышает комфорт и безопасность работы сотрудников, положительно влияет на снижение расходов и существенно сокращает время внедрения производственных инициатив.

На заводах компании «Maserati» благодаря внедрению элементов цифрового производства стало возможным виртуальное планирование и моделирование производства. У клиентов спорткаров индивидуальные предпочтения. С помощью цифрового производства предприятие легко управляет всеми запросами на компоненты с поставщиками в режиме реального времени, благодаря цифровому производству «Maserati» стала производить в 3 раза больше автомобилей.

*Работа выполнена под руководством преподавателя высшей категории, МПК ПГТУ Константинова Э.К.*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

С.Р. Овсянников, ст. группы ОМЛ-20, МПК ПГТУ

IFR, Международная федерация робототехники с целью продвижения замены человеческого труда на машинный, приводит статистические данные использования роботов. На первом месте Южная Корея с недостижимым результатом на 10 человек – 1 робот. Показатель России – 6 роботов на 10 тысяч, занятых в обрабатывающей промышленности.

Повышение конкурентоспособности машиностроительных и станкостроительных производств заключается в цифровизации. Оценка современного состояния машиностроительных и, в частности, станкостроительных предприятий дана в утвержденной правительством РФ в 2017 г. программе «Стратегия развития станко-инструментальной промышленности до 2030 года».

Согласно европейским стандартам, обновление станочного парка предприятий должно быть каждые 5 лет. Для решения поставленных задач необходимы существенные финансовые ресурсы, новые компетенции и высококвалифицированные кадры.

Цифровизация на начальном этапе может предполагать построение системы управления производством, построение ее новой системы контроля за простоями оборудования, его использованием, мониторингом отказов оборудования, освоением сотрудниками новых компетенций в сфере работы с данными.

На машиностроительных предприятиях для управления производственным процессом, планирования и учета товарно-материальных ценностей, закупок и продаж широко внедряются современные информационные технологии, что объясняется высокой конкуренцией в данной сфере. Для этих целей сегодня имеется большой арсенал отечественных программных продуктов, например: «1С», «Парус», «Галактика ERP».

Сквозная цифровизация происходит на предприятиях, изготавливающих оборудование и осуществляющих внедрение в производство автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами, оказывающих услуги по металлообработке, производящих транспортные упаковочные комплекты. Цифровые технологии на предприятиях охватывают все этапы – от проектирования нестандартизированного оборудования до его изготовления. Так, процесс создания оборудования начинается с создания 3-D модели, а уже затем осуществляется его производство.

Отечественное станкостроение и машиностроение должно иметь мощный интеллектуальный задел в лице высоко квалифицированных выпускников, умеющим применять элементы умного производства, представленные цифровыми технологиями: 3D-моделирование, программирование на станках с ЧПУ, инженерный анализ и другие.

Достаточно большое число действующих научно-исследовательских и проектных организаций имеет разработки, которые соответствуют мировым стандартам и используются российскими предприятиями, но слабо. При этом станкостроение имеет мощную производственную базу, но в силу ограниченности бюджетных средств, государственная поддержка оказывается ограниченному кругу предприятий.

Стратегия цифровизации предполагает выпуск образовательными учреждениями высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями по разработке искусственного интеллекта и машинного обучения, чтобы отечественная экономика была конкурентоспособной, чтобы само машиностроение и станкостроение страны, как фондообразующие отрасли, были на достаточно высоком уровне развития, то есть были бы высокотехнологичными, инновационными и цифровыми.

Большое количество российских машиностроительных предприятий находится на пути цифровизации своего бизнеса, которые активно занимаются процессами внедрения цифровых технологий. Новые бизнес – модели организации машиностроительного производства основываются на кооперации машиностроительных предприятий, прогнозной аналитике, использовании быстрых данных для принятия обоснованных решений в режиме реального времени.

Использование материала по цифровой трансформации бизнеса отечественных компаний, его обобщение и анализ являются важным аспектом развития методического подхода к формированию стратегий обучения и внедрения цифровизации образовательных учреждений для выпуска компетентных специалистов, отвечающих вызовам современности.

*Работа выполнена под руководством преподавателя высшей категории, МПК ПГТУ Константинова Э.К.*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СОЗДАНИИ ПРОЗРАЧНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**

Э.К. Константинова, инженер по охране труда, преподаватель высшей категории, МПК ПГТУ

Указом Президента РФ от 21.07.2020 № 474 цифровизация указана национальной целью развития страны до 2030 года.

В стране идет переход на электронный документооборот учета сведений о трудовой деятельности, по листам нетрудоспособности, страхованию от несчастных случаев на производстве.

Использование цифровых технологий позволит добиться эффективного результата в системе управления охраны труда, создать условия для взаимодействия всех компонентов цифровой трансформации сферы охраны труда: государственных органов, профсоюзов и экспертных организаций, работников и работодателей. Доступ к отраслевым информационным ресурсам должен быть свободным для руководства и работников, единые требования переводятся в цифровую форму хранения и обработки, что позволит контролировать соблюдение стандартов.

Организационная структура предприятий, учреждений, мониторинг, анализ и прогнозирование принятых решений при использовании информационных технологий позволяет эффективно выстраивать и руководить системой управления охраной труда.

Переход от бумажного ведения документооборота к электронному учету – это создание прозрачной системы взаимодействия всех участников управления охраной труда, направленный на облегчение, упрощение, повышение качества и эффективности, и создание комфортных условий взаимодействия между участниками. Применение электронной системы уменьшает возникновение различных ошибок, сокращает время на подготовку различной документации, формирование отчетности и сокращает время на выполнение мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и гражданской защиты.

Для результативной работы компьютерных систем необходимо загрузить данные о сотрудниках и связанные с ними сведения: сроки прохождения обучений по охране труда и медосмотров, получения СИЗ, больничные листы, отпуска, переводы на другие должности.

Еще одной стороной использования цифровизации является использование компьютерных систем в промышленной безопасности. Это использование датчиков для контроля технологического процесса, определения нахождения рабочих в опасной зоне, ношение средств

индивидуальной защиты, использование многих цифровых инструментов и гаджетов, предупреждение аварийных ситуаций в работе оборудования.

В обучении работников по охране труда большое значение имеет применение современных компьютерных тренажеров, которые позволяют обучать сотрудников индивидуально, без привлечения преподавателей, и в любое удобное время. Использование тренажеров эффективно при прохождении работниками тренировок по действиям в аварийных ситуациях. Позволяет имитировать различные производственные ситуации, и определять степень освоения работником знаний и умений, применяемых на практике.

Цифровизация производственных предприятий дает возможность применить ее в системе управления охраной труда, что помогает сохранить здоровье и жизнь работников.

Экономическая эффективность внедрения цифровизации СУОТ достигается за счет уменьшения вероятности потенциального ущерба от снижения травматизма на производстве, внедрения передовых разработок, способных занять своё место в системе мероприятий по обеспечению производственной безопасности.

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ЕЕ АКТУАЛЬНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Л.К. Алексеева, преподаватель-специалист, МПК ПГТУ

Развитие цифровых технологий в сфере образования диктуется актуальностью и поддерживается на государственном уровне и широкой общественностью.

Основные изменения в образовании связаны именно с цифровизацией образования.

В процессе цифровизации фундаментально меняются сама структура обучения и организация образовательного процесса.

Цифровизация образования и дистанционное онлайн-образование – не одно и то же. Понятие цифровизации, означает использование различных программ, приложений и других цифровых ресурсов для электронного обучения как удалённо, так и непосредственно в колледже или вузе (например, когда какие-то задания выполняются на компьютере или на планшете в аудитории).

Кроме того, цифровизация касается не только учебных процессов, но и организационных. Например, те же электронные зачётные книжки и журналы, а также возможность написать преподавателю электронное

сообщение вместо того, чтобы звонить или приходить в колледж лично, – это тоже цифровизация.

Изменения в образовании, связанные с цифровизацией образования, приведут к глубоким изменениям на рынке труда. Это является поводом для дальнейшей реорганизации образовательного процесса. Электронные библиотечные ресурсы всех образовательных учреждений мира, а также учебные материалы лучших преподавателей будут доступны для всех обучающихся.

Цифровизация образования в России, по оценке специалистов Института образования Высшей школы экономики, прошла несколько стадий. И на каждой под этим термином подразумевали разные процессы:

Первая волна  
цифровизации  
(середина 80х –  
начало 90х годов)

- была направлена на развитие компьютерной грамотности и включала в себя появление в колледжах и вузах первых компьютерных классов

Второй этап  
(середина  
нулевых)

- заговорили о внедрении в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий – цифровые устройства и форматы стали использоваться не только на занятиях по информатике

Третий этап

- примерно с 2018 года, речь идёт уже о цифровой трансформации – применении цифровых технологий во всех процессах в образовании.



С тем, что в наш век образование уже невозможно без цифровизации, согласны многие эксперты. Хотя бы потому, что цифровая интернет-среда становится неотъемлемой частью нашей жизни, облегчая многие процессы.

В настоящее время широкое распространение получили такие образовательные технологии, как онлайн-курсы, которые предоставляются колледжами для всех обучающихся, помогут студентам обучаться в любой удобной для них форме и позволят получить квалифицированное обучение по конкретному направлению подготовки.

Востребованной технологией в настоящее время является также технология «мобильное обучение», позволяющая использовать учебную информацию с персональных цифровых устройств (смартфоны, планшеты и т.д.). При онлайн-обучении преподаватели используют такую технологию, как «Система управления курсом».

Эта технология состоит из инструментов, которые обеспечивают преподавателю возможность проектировать подготовительные курсы и располагать их в сети – на сайте колледжа Мариупольского профессионального колледжа ФГБОУ ВО «ПГТУ», социальных сетей, например, Telegram и т.д.

Возможность обмениваться данными в сети стала очень важной для студентов и преподавателей, и играет большую роль в цифровизации образования. На ней построена работа всех онлайн-курсов, и этот метод взаимодействия определённо будет актуален в образовательных учреждениях будущего.

Следует отметить, что дистанционное обучение также приобрело большую популярность, во время которой многие занятия проводились через онлайн через сервисы, где можно было создавать «группы» для обучения большого количества людей.

Эффективность цифровых технологий в образовании сегодня подтверждена как минимум в следующих основных направлениях:

- упрощает организационные задачи (создание расписаний, задания для домашнего выполнения и т.д.);
- делает образование удобнее для студентов (возможность гибридного обучения, когда часть учащихся находится в аудитории с преподавателем, а часть подключается дистанционно из дома, позволяют школьникам и студентам не пропускать занятия, доступность к материалам на протяжении заданного времени);
- даёт доступ к гораздо более широкому спектру образовательного контента, чем обычный формат (онлайн-платформы, на которых

размещены курсы колледжей, которые позволяют человеку из любой точки мира прослушать лекции);

- сокращает утомительные задачи (преподаватели могут отслеживать посещаемость, создавать записи и отправлять автоматические ответы и напоминания учащимся).

Словом, цифровизация – это не замена традиционного формата образования, в котором есть преподаватель и живое взаимодействие с ним, это скорее, дополнение традиционному формату и новые удобные инструменты.

Цифровизация уже давно является частью образования, внесённой преподавателями и студентами.

Цифровые инструменты и средства улучшают обучение и значительно упрощают его, но для успешного формирования цифровых навыков современного студента и преподавателя необходима система целенаправленных усилий и действий всех участников образовательного процесса.

Необходимо дальнейшее закрепление предыдущих результатов развития, усовершенствования концепции развития и осуществление процесса обучения.

Воспользовавшись оптимизацией и обновлением ресурсов как возможностью, руководствуясь повышением информационной грамотности педагогов и обучающихся, с помощью интеграции цифровых технологий и образования в качестве отправной точки, мы добьемся «наблюдаемых изменений» в инновационном развитии образования.

## **ВИБРОДИАГНОСТИКА ТОКАРНОГО СТАНКА ПРИБОРОМ СД-21 С ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ DREAM E**

Е.А. Абрамова, ст. 4 курса, С.Р. Овсянников, ст. 3 курса,  
МПК ПГТУ

Нашей задачей было разработать методику вибродиагностировки токарных станков с помощью с применением виброанализатора СД – 21 и программного комплекса Dream E.

Шумовой спектр металлорежущего оборудования состоит из разных частот звука: при соприкосновении деталей (колес, муфт и др.); из – за трения в различных соединениях. Например, при диагностики направляющих подшипников уровень звука меняется, если в них возникают повреждения.

Следовательно, каждому дефекту – повреждению соответствует своя звуковая волна. Принцип выявления дефектов заключается в сравнении шумовых спектров исправного станка, со звуковыми сигналами диагностируемого станка. Уровень звука вибраций измеряется и отображается в спектрограмме шума. На Рис. 1, показана спектрограмма шума подшипника шпиндельного узла в процессе работы. Основой для построения спектрограммы является диаметра подшипника и частоты вращения.

В целом, спектр вибрации, содержит гармоники собственных частот колебаний и созданных другими элементами. Поэтому при решении многофакторной задачи с большим числом показателей используется специальная программа, которая учитывает каждый фактор в суммарную вибрацию, а также взаимосвязи между вибрационными характеристиками.

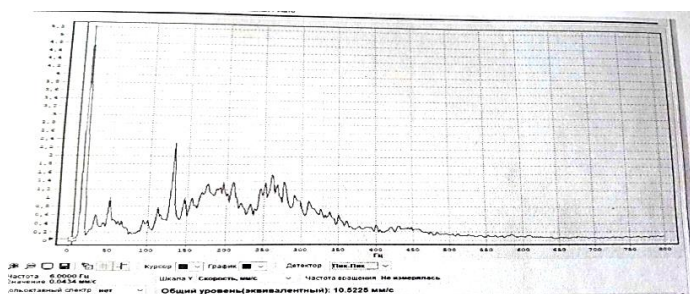


Рис. 1 – Спектрограмма шума подшипника

Перед началом измерений в программу вносятся все необходимые данные подшипников, зубчатых и ременных передач, шарико-винтовых пар и динамические показатели работы узлов и деталей станка. Dream E программа идентифицирует в общем вибросигнале составляющие, относящиеся к исследуемой детали, и сравнивает их с характеристиками бездефектной детали из базы данных программы.

CL-21-новая платформа двухканальных анализаторов ВАСТ. Она поддерживает возможность расширения функций и модернизации приборов путем обновления программного обеспечения. В данный виброанализатор встроен программный комплекс Dream E. С помощью микрофона и датчиков проверялись отдельные узлы агрегата в 2-3 плоскостях. Предпочтительна проверка по трем плоскостям, но не во всех узлах это возможно.

Проанализировав, узлы максимально влияющие на процесс обработки, были выбраны основные из них для диагностики – это шпиндельный узел, резцедержатель и пиноль (рис. 2). Измерения проводились в вертикальном, горизонтально – поперечном и осевом направлении.

Измерения проводились каждые 3 дня на протяжении 30 дней. На основании статистических данных принято было считать допустимым 10 % износ (отклонение от нормального спектра), а при износе, превышающем 10 % узел требует ремонта.



Рис. 2 – Точки контроля

Вибродиагностика с помощью вышеупомянутой программы позволила выявить 12 видов дефектов, подшипников шпиндельного узла, среди которых: износ сепаратора и колец тел качения, повреждение дорожек качения и др.

На основе тестирования можно сделать вывод, что вибродиагностирование станка необходимо проводить 1 раз в три дня. При возникновении очагов повреждений и дефектов диагностику проводят 1 раз в день. Это позволяет продлить срок работе узлов, и уменьшить количество плановых ремонтов.

Таким образом, вибродиагностика станков позволяет перейти от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию по фактическому техническому состоянию без разборки станков, что позволяет на 40-50 % снизить стоимость их обслуживания. Также, вибродиагностика станков обеспечивает более высокое качество обслуживания, определяют не только дефекты деталей станка, но и наличие перекосов при установке деталей и инструментов, биение в узлах, трения в парах.

*Работа выполнена под руководством преподавателя МПК ПГТУ, Забелиной Н.В.*

## АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ ТРИЗ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Е.А. Абрамова, ст. 4 курса, В.С. Романов, ст. 3 курса, МПК ПГТУ

Для молодого специалиста производственные задачи весьма сложны и объёмны. С развитием современных технологий человек физически не может отслеживать все новшества и методики. Для решения таких проблем необходимо создать алгоритм, по которому проще и быстрее будет найдено решение. В качестве алгоритма рационально принять систему ТРИЗ.

Современные технологии дают огромные возможности для решения многих задач, с которыми сталкивается человечество. Модернизация оборудования и технологий стремительная. Для современного студента, сложно изобретать что-то новое. Уровень знаний, опытность, навык поисковой работы молодежи значительно не высок. Самостоятельно, молодые специалисты не всегда в состоянии найти верный путь или новый способ решения производственной задачи. Именно для решения этих проблем нами было принято решение составить и модернизировать систему ТРИЗ в область технологии машиностроения.

Анализ существующего метода: Теория решения изобретательских задач, или ТРИЗ, – набор методов решения и усовершенствования технических задач и систем, с помощью нахождения и решения технических противоречий. Идея ТРИЗ заключается в том, что разные технические задачи являются техническими противоречиями, которые могут быть решены одними и теми же методами.

Для решения конкретной задачи пользователи ТРИЗ сначала приводят задачу к обобщённому виду, затем обобщённую задачу пытаются решить подходящим общим методом, и только потом возвращаются к конкретной задаче и пытаются применить к ней найденное решение. Данный метод весьма обширен и требует полной адаптации под конкретную отрасль. Наша задача – внедрение ТРИЗ непосредственно для решения производственных задач в машиностроении.

*Модернизация:* Взяв за основу физические, химические и механические свойства материалов, а как следствие и деталей из них, мы составили таблицу с критериями «Что нужно изменить по условиям задачи» и «Что ухудшается при изменении» (рис. 1). Главная задача для

нас – это рассмотрение всех аспектов: свойств и возможностей материала → деталей → узлов → машин.

Что нужно изменить по условиям задачи		Вес подвижного объекта	Вес неподвижного объекта	Длина подвижного объекта	Длина неподвижного объекта	Площадь подвижного объекта	Площадь неподвижного объекта	Объем подвижного объекта
		1	2	3	4	5	6	7
1	Вес подвижного объекта	-	-	15, 8 29, 34	-	29, 17 38, 34	-	29, 2 40, 28
2	Вес неподвижного объекта	-	-	-	10, 1 29, 35	-	35, 30 13, 2	-

Рис. 1 – Таблица технических противоречий

Изучая известные и современные методы и технологии, мы составили список приемов устранения технических противоречий. В методы решения противоречий были внесены: принцип асимметрии; принцип объединения; принцип универсальности; принцип «матрешки» и т.д. Сформулировав производственную задачу, мы определяем фактор, который требует решения. Далее, мы определяем показатель, который ухудшается или вообще выходит из условия работоспособности. На третьем этапе мы в таблице находим номера способов решения данной задачи. В отдельной таблице (рис. 2) сформулированы все возможные принципы решения данной задачи.

### 1. Принцип дробления

- а) Разделить объект на независимые части
- б) Выполнить объект разборным
- в) Увеличить степень дробления объекта

### 2. Принцип вынесения

Отделить от объекта «мешающую» часть (мешающее свойство) или наоборот выделить единственно нужную часть или нужное свойство.

В отличие от предыдущего приема в котором речь шла о делении объекта на одинаковые части здесь предлагается делить объект на разные части

### 3. Принцип местного качества

- а) Перейти, от однородной структуры объекта или внешней среды (внешнего воздействия) к неоднородной
- б) Разные части объекта должны выполнять различные функции

Рис. 2 – Сорок приемов решения противоречий

В данном проекте мы собираем методы решения технических задач с учетом современных возможностей. Наша теория ТРИЗ

разрабатывается в помощь студентам для написания курсовых и дипломного проектов. С ее помощью можно подобрать инновационный способ обработки, выбрать современное оборудование самостоятельно. Она дает абстрактные варианты решения, которые нужно адаптировать под свою задачу.

*Работа выполнена под руководством преподавателя МПК ПГТУ, Забелиной Н.В.*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

С.А. Бондаренко, ст. 2 курса, МПК ПГТУ

Автоматизация/роботизация процесса сварки осуществляется благодаря использованию роботов, которые ведут сварку и обрабатывают необходимые данные с помощью специальной программы, допускающей перепрограммирование в зависимости от предполагаемого проекта. Роботизированная сварка – это самый высокотехнологичный вариант автоматизированной сварки, при которой сварку осуществляют машины, но этот процесс все же происходит под надзором и управлением сварщиков.

Технология с применением роботов позволяет получать быстрые и точные результаты, а также способствует сокращению отходов и повышению безопасности. Роботы могут добраться до таких мест, куда невозможно проникнуть никакими другими способами, и в этих местах они выполняют сложные сварные швы быстрее, чем при ручной сварке, обеспечивая точность линий сплавления. Это позволяет освободить время для производства продукции и обеспечивает большую гибкость.

Используя различное производственное оборудование, можно адаптировать роботы к широкому набору всевозможных процессов сварки, включая дуговую, контактную, точечную, лазерную, плазменную сварку, а также разновидности сварки TIG и MIG. Главное внимание уделяется тому, чтобы создать необходимые программы сварки и приспособления для конкретного сварочного процесса.

Благодаря экономии времени и высокой эффективности в сфере производства роботизированная сварка приобрела важное значение в металлообрабатывающей и тяжелой промышленности, особенно в автомобилестроении, где применяется точечная и лазерная сварка. Роботизированная сварка лучше всего подходит для коротких швов на изогнутых поверхностях, когда необходимо выполнять предсказуемые

и повторяющиеся действия, не требующие постоянных смещений и изменений в процессе сварки. Благодаря внешним осям робот также подходит для выполнения длинных сварных швов, например, в судостроительной промышленности.

Несмотря на то, что роботизированная сварка применяется, главным образом, в массовом производстве, где существенными факторами являются эффективность и качество, можно создать программы, подходящие для любых целей, поэтому робототехника используется и в мелкосерийном производстве, и даже для изготовления единичных изделий с сохранением высокой экономической эффективности.

Роботизированная сварка – это сочетание сварки, робототехники, сенсорной технологии, систем управления и искусственного интеллекта. Среди основных компонентов следует отметить программное обеспечение, предназначенное для выполнения определенных задач, сварочное оборудование для передачи энергии от источника питания непосредственно к месту работы, а также робота, который использует оборудование для выполнения сварки. Технологические датчики робота определяют параметры процесса сварки, а его геометрические сенсоры дают информацию о геометрии сварного соединения. Получая и анализируя входную информацию, поступающую с датчиков, система управления регулирует выходные сигналы для процесса роботизированной сварки с учетом технических характеристик процедуры сварки, которые заданы в программе.

В зависимости от предполагаемого применения робот может представлять собой механическую руку-манипулятор или роботизированный портал. Как правило, используются промышленные роботы, имеющие шесть осей, из которых три оси приходятся на предплечье и три оси – на запястье. При этом можно перевести сварочную горелку, смонтированную на запястье, в любое пространственное положение, необходимое для сварки.

Эта система должна быть интегрирована с роботом, а сварочное оборудование должно быть совместимо и, желательно, специально разработано для роботизированной сварки, поскольку в этом случае всеми процессами сможет управлять робот.

При роботизированной сварке главное значение имеет программное обеспечение и правильно запрограммированный процесс. Основные расходы приходятся на оборудование, испытания и обучение операторов, поэтому роботизация сварочного процесса всегда требует точного планирования. Необходимо проанализировать текущий производственный процесс сварки, включая все связанные с ним



операции и расходы. Кроме того, следует изучить вопросы совместимости оборудования с робототехникой.

Чтобы гарантировать качественную сварку, необходимы точные технические характеристики. При автоматической сварке все швы имеют одинаковый размер, поэтому их делают минимально возможной длины. При наличии одинаковых деталей робот все время выполняет сварку в одном и том же месте. Благодаря заранее заданным программам, которые управляют роботом, осуществляется контроль за всеми процессами.

Роботы выполняют данную задачу на основе информации, введенной оператором. Однако эта задача необязательно должна состоять в приваривании каждый раз одной и той же детали, поскольку робота можно перепрограммировать. Робот может круглосуточно выполнять одни и те же действия, но при изменении задачи необходимо внести изменения в программу.

*Работа выполнена под руководством преподавателя 1 категории  
МПК ПГТУ Букуша Н.В.*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

С.А. Бондаренко, ст. 2 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение системы «Цифровизация сварочного производства»

Задачи:

1. функции цифровизации сварочного производства.
2. понятия цифровизации сварочного производства.
3. преимущество цифровизации сварочного производства

Цифровизация сварочного производства – актуальная тема как для производителей, поставщиков оборудования для сварки и интеграторов комплексных решений, так и, непосредственно, предприятий-заказчиков.

Современные цифровые технологии стали неотъемлемой частью сварочного производства. К примеру, автоматизированные сварочные системы могут выполнить сварку с высокой точностью и скоростью, а также контролировать процесс сварки в реальном времени. Это позволяет минимизировать ошибки и повысить качество сварки.

Важным направлением развития в сварочном производстве является разработка и внедрение новых систем мониторинга и контроля, которые позволяют своевременно выявлять возможные

проблемы и ошибки в процессе сварки, что повышает эффективность и безопасность работы [2].

Для начала обозначим понятие цифровизации. В нашем понимании – это создание новой промышленной экономической модели с глубоким проникновением современных цифровых систем не только в само производство, но и в управление этими процессами: начиная от закупки материалов, прохождения по всем циклам изготовления, ну и заканчивая формированием цифрового паспорта изделия. Особенно цифровизация будет актуальна при производстве серийных изделий, где ошибка могла транслироваться на несколько изделий или даже всю партию. Безусловно, в большей степени мы говорим о предприятиях, занимающихся сваркой ответственных конструкций, где от качества изготовления продукции зависят человеческие жизни.

Цифровизация сварочных технологий имеет ряд преимуществ. Во-первых, это увеличивает производительность и качество сварочного производства. Новые автоматизированные сварочные системы могут проводить сварку быстрее и точнее, что позволяет сократить время и уменьшить затраты на производство.

Во-вторых, цифровые технологии обеспечивают повышенную точность и качество в сварочном производстве. Благодаря новым материалам и сплавам, которые обладают более высокими сварочными свойствами, можно добиться лучшего результата при работе. Также важно использовать системы мониторинга и контроля, которые за счет ведения отчетности и контроля позволяют снизить вероятность ошибок в процессе сварки и повысить качество производства.

Наконец, одно из самых важных преимуществ цифровизации сварочных технологий – повышение безопасности на рабочем месте. Использование новых материалов и сплавов, а также новых систем мониторинга и контроля, которые позволяют своевременно выявлять возможные проблемы в процессе сварки, снижает риск возникновения аварий и травм.

Существует множество перспектив развития цифровых технологий в сварочном производстве. Одна из вероятностей – это дополнительное сокращение времени, необходимого для выполнения сварки, а также увеличение точности и качества работ. Также, благодаря используемым материалам и сплавам, возможно увеличение нагрузки и веса конструкций, в которых используется сварка.

В будущем, мы можем ожидать дополнительного улучшения производительности, качества и безопасности сварочного производства. Разработчики цифровых технологий в сварочном

производстве активно работают над технологией «интеллектуальной сварки». Она позволит контролировать процесс сварки компьютерной программой, что минимизирует вероятность ошибок и повышает качество сварки.

В заключение, можно сделать вывод, что новые цифровые технологии в сварочном производстве имеют значительный потенциал для улучшения производительности, качества и безопасности в этой отрасли. Развитие цифровых технологий в сварочном производстве в будущем будет продолжаться и приведет к новым инновационным решениям и улучшению результатов работы производства.

*Работа выполнена под руководством преподавателя – специалиста МПК ПГТУ Мартыненко В.А.*

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ СВАРОЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Н.В. Букша, преподаватель 1 категории, МПК ПГТУ

Современные цифровые технологии позволяют нам значительно улучшить процесс обучения сварке и повысить качество сварных соединений. Одним из основных преимуществ использования цифровых технологий является возможность обучаться на виртуальных симуляторах. Это позволяет студентам получить опыт работы с различными материалами и методами сварки, не рискуя повредить оборудование или материалы.

Виртуальная реальность (VR) – позволяет создавать симуляции реальных ситуаций, в которых студенты могут тренироваться без риска для себя и окружающих. Виртуальные симуляторы сварки, которые позволяют студентам получить опыт работы с различными материалами и методами сварки без риска повреждения оборудования или материалов.

Сварочный учебный комплекс PROMVR создан для того, чтобы улучшать и совершенствовать традиционный метод преподавания и обучения сварщиков. Тренажер дает высокую степень технической подготовки. Он моделирует процессы сварки, которые за счет применения методов виртуальной и дополненной реальности стали наиболее реалистичными. Виртуальная реальность приносит эффект ощущения «живой» сварки, но в то же время не наносит вреда здоровью обучаемого. К тому же, использование тренажера – это экономия сварочных материалов и электроэнергии

Появление виртуальной реальности ознаменовало новую эру для технической промышленности и обучения. Технология виртуальной реальности представляет собой симуляцию, в которой используется компьютерная графика для построения или моделирования нужной реальной ситуации. Технологический прогресс виртуальной реальности полностью пошел на пользу сфере образования и обучения благодаря разработкам симуляторов, основанных на технологии виртуальной реальности.

Создание симулятора и технологии виртуальной реальности привело к появлению новой технологии, известной как «виртуальный симулятор», которая сделала виртуальную технологию реальностью. Среди успешных примеров «виртуального моделирования» – симулятор виртуального обучения вождению транспортного средства.

Такая практика уже позволила сократить основные энергоресурсы на 50 %. Помимо снижения шумового загрязнения, сокращения выбросов NO<sub>2</sub> и загрязняющих веществ также произошло снижение количества дорожно-транспортных происшествий за счет использования симуляторов водителей.

В настоящее время исследования, которые включают в себя виртуальную среду, более сосредоточены на улучшении навыков, таких как сенсомоторные навыки. Виртуальный симулятор сварки может развивать двигательные навыки, такие как обнаружение движения головы и руки во время сварки, и помогает учащимся определить оптимальную точку зрения во время процесса сварки.

Использование симулятора VR Welding направлено на то, чтобы облегчить компьютерное обучение новых студентов, чтобы получить ранний опыт и знания, прежде чем приступить к реальному процессу сварки. Тем не менее, также возникает несколько проблем, таких как сложность создания виртуального тренажера с реальными условиями. Кроме того, фактор стоимости разработки тренажера и недостатки методики обучения в виртуальной реальности усугубляют проблему получения реальных навыков. Для получения идеального результата сварки наиболее важным элементом является метод выполнения сварки.

Некоторыми из аспектов, на которые необходимо обратить внимание при сварке, являются положение сварщика, которое включает в себя рабочий угол и угол перемещения, состояние электрического тока и напряжения, длину дуги с заготовкой и скорость движения руки. Эффективность обучения и тренировок с помощью симулятора виртуальной реальности зависит от возможностей технологии, которая дает представление и развивает навыки учащихся. Технологии

виртуальной реальности приносят пользу в обучении и обучении в некоторых отношениях, например, позволяя учащимся видеть абстрактную концепцию, отслеживать инцидент, при котором не нужно беспокоиться о расстоянии, времени и факторах безопасности.

Технология VR также может предложить эффективный метод улучшения некоторых навыков. Например, сенсорно-моторные навыки, которые можно классифицировать как навыки, применяемые в реальном мире, такие как навыки использования оборудования, повышение осведомленности за счет использования моделирования и обучения навыкам проектирования. Технология VR также предлагает один хороший подход к обучению.

Подводя итог можно сказать, что симулятор сварки в виртуальной реальности может помочь развить основные навыки сварки и достичь хорошего качества сварных швов в реальной жизни.

Кроме того, существует множество онлайн-курсов и мобильных приложений, которые помогают студентам получить дополнительные знания и навыки в сварке. Они могут быть полезны как для начинающих, так и для опытных сварщиков.

Одно из таких приложений – Welding Procedures. Оно содержит информацию о различных методах сварки, типах сварочных материалов и технике безопасности. Приложение также предоставляет возможность создавать свои собственные процедуры сварки и сохранять их для будущего использования.

Еще одно полезное приложение – Welding Calculator. Оно помогает сварщикам расчетом необходимых материалов, времени сварки и стоимости проекта. Это приложение может быть особенно полезно для студентов, которые только начинают изучать сварку и не имеют большого опыта в расчетах.

Наконец, приложение Welding Technology – это отличный ресурс для студентов, которые хотят узнать больше о различных технологиях сварки. Оно содержит информацию о сварочных процессах, типах сварочного оборудования и примерах применения каждой технологии.

Мобильные приложения могут быть очень полезными инструментами для студентов, которые изучают сварку. Они предоставляют дополнительные знания и навыки, которые могут помочь им стать лучшими сварщиками в будущем

Кроме того, современные роботизированные системы позволяют автоматизировать процесс сварки и повысить эффективность производства. Это особенно важно в случае массового производства сварных конструкций.

Наконец, управление производством с помощью компьютера позволяет увеличить точность и скорость производства сварных конструкций, что также важно для повышения эффективности производства.

Применение этих технологий может помочь ускорить процесс обучения, улучшить понимание материала и повысить мотивацию студентов. Кроме того, это может сократить затраты на обучение и уменьшить необходимость в присутствии преподавателя на всех этапах обучения.

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Д.А. Гориненко, ст. 3 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: исследовать процесс производства роботов и распространение промышленных роботов в сварочном производстве

Процесс производства любого вида продукции сегодня сложно представить без использования промышленных роботов. Их универсальность, производственная гибкость и широкие технологические возможности делают их незаменимым инструментом в современном производстве. В настоящее время постоянно растущие требования к увеличению производительности, повышению качества продукции, экономии материалов и электроэнергии, а также разработка новых технологий и материалов, ведут к созданию и совершенствованию универсальных роботизированных комплексов и расширению их применения.

Если рассматривать роботизацию как инструмент снижения стоимости единицы продукции, то наиболее эффективной будет область применения роботов в серийном и мелкосерийном производстве (рис. 1).

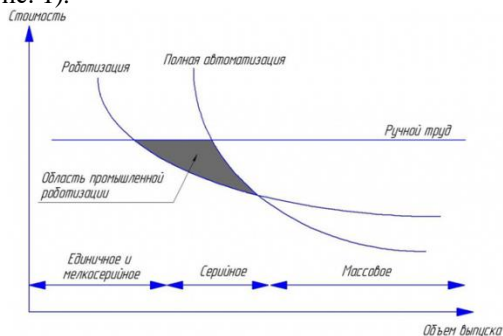


Рис. 1 – Стоимость единицы продукции от объема выпуска

При применении роботов в серийном производстве при частой смене однотипных изделий удается максимально снизить стоимость производства единицы продукции. При увеличении серийности и переходе к массовому производству более эффективными остаются все же специализированные установки с высоким уровнем автоматизации

По данным IFR (International Federation of Robotics) распространение роботов в промышленности увеличилось за последние 15 лет в 3,5 раза. Общемировой рост применения роботов в промышленности наблюдается на протяжении всего XXI века и, по прогнозам экспертов, к 2021 году количество ежегодно устанавливаемых промышленных роботов во всем мире достигнет 40 000 штук со стабильным приростом в 13 %.

В целях анализа распространения многофункциональных промышленных роботов в разных странах сравнение количественных показателей, например, общего числа единиц робототехники на рынке, может вводить в заблуждение. Для того, чтобы учитывать различия в масштабах производящей промышленности, предпочтительно использовать показатель плотности роботизации. Эта плотность выражается в отношении количества многофункциональных роботов на 10 000 работников, задействованных в обрабатывающей, автомобильной промышленности или в промышленности «в общем», куда включаются все промышленные отрасли за исключением автомобильного производства.

Распространение промышленных роботов в России значительно ниже, чем в мире. По данным IFR общее число установленных промышленных роботов в Российской Федерации к 2021 году – около 2 740 шт.

Если рассматривать распределение промышленных роботов по секторам промышленности в Российской Федерации, то сварка занимает третье место (21 %) после автомобильной промышленности (28 %) и погрузочно-разгрузочных работ (24 %).

Среди производителей промышленных роботов, применяемых для сварки, в России лидирующее место занимает Fanuc (Япония), также распространение получили роботы производства ABB (Швейцария), Yaskawa (Япония), Kuka (Германия), Kawasaki (Япония)

Промышленные роботы в сварочном производстве нашли широкое применение. К характерным областям применения роботов в сварке, позволяющим использовать все их преимущества, можно отнести:

- серийное производство;
- мелкосерийное и среднесерийное производство (в условиях частой смены номенклатуры выпускаемой продукции) – сварка

однотипных изделий (при смене изделия можно использовать тот же робот, изменяя лишь его программу);

- выполнение швов любой формы, а также большого числа коротких швов, различным образом расположенных в пространстве;
- сварка и резка седловидных и эллипсоидных соединений;
- контактная точечная сварка нахлесточных соединений.

Если говорить отдельно о мировых тенденциях в сварочном производстве, то доля сварочных роботов в общем числе составляет приблизительно 47 % от общего парка промышленных роботов. Причем наиболее распространены роботы для контактной точечной сварки – 30 %. В основном они применяются в автомобилестроении. Роботы для дуговой сварки составляют около 17 % от общего числа роботов в мире.

Второй (по численности парка) после сварки областью применения является обслуживание оборудования и сборка, в которую входят процессы термической обработки, штамповки иковки, механической обработки, сборки. На ней задействовано порядка 20 % всех роботов.

Третьей по численности группой являются роботы для складирования и упаковки – 10 %.

Промышленные роботы нашли наибольшее применение для дуговой (43 % от общего числа роботов, используемых в сварке) и контактной сварки (53 % от общего числа роботов, используемых в сварке).

В заключении статьи можно сделать вывод об успешном применении роботов в сварочном производстве во многих развитых странах.

*Работа выполнена под руководством преподавателя – специалиста МПК ПГТУ Мартыненко В.А.*

## **БУДУЩЕЕ С ИНТЕРНЕТОМ ВЕЩЕЙ И M2M ТЕХНОЛОГИЯМИ**

Е. Грызлов, ст. 2 курса группы 09 МА-2021, МПК ПГТУ

Четвертая индустриальная революция (Industry 4.0) ознаменовалась развитием интернета, стойких каналов связи, облачных технологий и цифровых платформа, обеспечила появление открытых информационных систем и глобальных промышленных сетей. Признаками ее стали новые технологии -Интернет вещей (IoT, Internet OfThings) и Machine-to-Machine (M2M)



IoT – это система, которая объединяет устройства в компьютерную сеть и позволяет им собирать, анализировать, обрабатывать и передавать данные другим объектам через программное обеспечение, приложения или технические устройства и образует глобальную сеть, которая работает без участия человека. IoT-системы работают в режиме реального времени и обычно состоят из сети умных устройств и облачной платформы, к которой они подключены с помощью WiFi, Bluetooth или других видов связи.

Интернет вещей неразрывно связан с BigData, также важны аналитика, соединения, устройства и опыт. Этот принцип представляется, как ABCDE: Analytics, BigData, Connection, Devices, Experience.

Analytics (аналитика) – ключевое звено в функционировании IoT, которое объединяет сами устройства, данные с них и оптимизирует бизнес-процессы. BigData (большие данные) – то есть информация с устройств – хранятся в облаке. Они позволяют автоматизировать существующие процессы или выстраивать новые Connection (соединение) – это каналы, по которым устройства получают и передают информацию. Devices (устройства) – подключенные к системе девайсы, которые для корректной работы в зависимости от задач должны иметь соответствующую частоту сообщений. Experience (опыт) – работа с уже имеющимся опытом решения проблем клиента с помощью IoT, его аналитика и переосмысление.

По данным FortuneBusinessInsights, объем мирового рынка интернета вещей в 2018 году составлял \$160 млрд, а к 2026 году его объем превысит \$1,1 трлн. Стремительный рост связан с повсеместным внедрением искусственного интеллекта и систем с машинным обучением. Росту рынка также способствует увеличение числа пользователей «умных» устройств, смартфонов, а также растущий спрос на энергосбережение. По прогнозам к 2025 году в мире будет насчитываться 55,7 млрд подключенных устройств. Рядовые пользователи, компании и целые города будут все чаще применять интеллектуальные технологии, чтобы сэкономить время и деньги.

M2M расшифровывается как Machine-to-Machine, взаимодействие «от машины к машине». Это означает, что есть минимум два устройства, которые обмениваются данными между собой. Способ передачи данных не важен – важно, чтобы они перемещались между «машинами».

К M2M не относят взаимодействие машины с человеком. Система M2M включает в себя периферийные узлы, коммуникационное оборудование и программное обеспечение. К периферийным узлам

относятся датчики, определяющие необходимые клиенту параметры. Информация от датчиков преобразуется в цифровые сигналы и передается по сети. Передачу сигналов обеспечивает коммуникационное оборудование. В качестве среды используется GSM-сеть. В качестве транспорта для передачи данных в M2M используются GPRS/EDGE, CSD/HSCSD и SMS. Программное обеспечение анализирует данные от датчиков и передает команды устройствам.

IoT не существует без M2M – в интернете вещей всегда есть устройства, которые обмениваются данными, и M2M – это их взаимодействие. Основное и главное преимущество IoT и M2M – существования системы, которая не требует вмешательства человека.

Интернет вещей может использоваться и в промышленных целях. В таких системах важно, не только удаленное управление, но и получение данных о том, как работает конвейер или его отдельная часть. Эту функцию выполняют умные датчики (smartsensors).

К сетям IoT и M2M могут подключаться и подключаются умные дома, умный транспорт, службы ЖКХ, домашние сети, промышленность.

Можно удаленно контролировать температуру в доме и обеспечивать его безопасность, контролировать электрическое оборудование. Просто отправить смс. Домашние роботы обеспечивают полное телеприсутствие члену семьи, находящемуся вне дома, а в сочетании с дополнительными датчиками способны контролировать, закрыты ли окна или двери, выключены ли электроприборы. Есть роботы для игры с домашними животными.

Службы такси и компании массово покупают GPS-трекеры и устанавливают их на свой автопарк, что помогает рободиспетчеру знать точное местоположение и скорость автомобиля.

Умный город. Внедряются проекты SmartCity, которые состоят из нескольких составляющих: умное освещение, умная электронная медицина; умный транспорт; безопасность; ЖКХ. Системы видеонаблюдения и охраны становятся частью жизни городов. Камеры видеонаблюдения с распознаванием лиц в метро – это тоже интернет вещей.

В спорте создаются виртуальные инструкторы для тренажерных залов, которые собирают информацию о занятиях спортсменов и направляют ее в «облако», откуда выходят готовые рекомендации по дальнейшим занятиям.

В агросекторе в метеостанциях фермерам передаются скорость ветра, уровень влажности грунтов, измеряется и прогнозируется

количество осадков и т.д. GPS/GSM мониторинг сельскохозяйственной техники позволяет экономить на топливе и минеральных удобрениях и удаленно диагностировать техническое состояние дорогих техник.

Но Интернет вещей имеет слабые места и уязвимости:

- зависимость элементов системы друг от друга. Сбой или поломка одного элемента вызовет цепную реакцию, из-за чего Интернет вещей будет провоцировать сбой других устройств или попросту отключаться.

- хакерские атаки. Имеются способы взломать любой запрограммированный прибор. Получив доступ к информации одного «умного» прибора в «умном» доме, взломщик сможет буквально держать руку на пульсе его владельца, зная о нем практически все;

- возможное восстание машин. Если дать машинам искусственный интеллект и машинное обучение вместе с центральным компьютером, выполняющим функции энциклопедического мозга, то это может завершиться грандиозным сбоем во всей системе, или агрессивным поведением «умных» приборов;

- зависимость системы от энергетических ресурсов. Для полного вывода системы из строя на определенном участке потребуется просто вывести из строя источник энергии.

- возможная деградация человечества вследствие критического упрощения жизни.

Улучшая свою жизнь использованием современных технологий, нельзя забывать об этих и других возможных опасностях.

*Работа выполнена под руководством преподавателя МПК ПГТУ  
Мартыновой Т.М.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Н.В. Забелина, преподаватель, МПК ПГТУ**

Аннотация. Усовершенствование форм и методов образовательного процесса, внедрение цифровых технологий обучения открывает широкие возможности для решения актуальных вопросов, особенно совершенствовать качество подготовки конкурентоспособного специалиста в современной образовательной организации среднего профессионального образования.

С каждым годом образование становится все более адаптированным к современному техническому обеспечению. Современные телефоны объединили в себе много разнообразных

функций и стали неотъемлемой частью образовательного процесса для студентов. Информационные технологии помогают сделать учебный процесс более познавательным и более глубоким.

Преподавание общетехнических и машиностроительных дисциплин невозможно без использования современных информационных технологий. На просторах интернета много лекционного и видеоматериала, но выполнение лабораторных и практических занятий, особенно в рамках смешанного обучения, очень ограничено.

Благодаря современным технологиям эти вопросы можно решить. В интернет-среде есть платформы RuStor и NashStore – магазины приложений, игр, книг, музыки и фильмов, позволяющие владельцам устройств с операционной системой Android устанавливать и покупать различные приложения. Большинство современных телефонов и планшетов имеют операционную систему Android, поэтому у студентов нет проблем с использованием этих платформ.

Так, использование симулятора токарного станка 1К62 «Lathe Simulator Lite» (Virtual laboratories and simulator) из пространства RuStor и NashStore позволяет проводить виртуальные лабораторные работы, а практические и лекционные занятия делать максимально реалистичными (рис. 1).

Приложение Lathe Simulator Lite позволяет студентам: ознакомиться с устройством и основными узлами токарного станка 1К62; выбрать разные виды резцов; выбрать размеры заготовки; измерить заготовку после обработки; переключать рукоятки и настраивать станок на обработку.

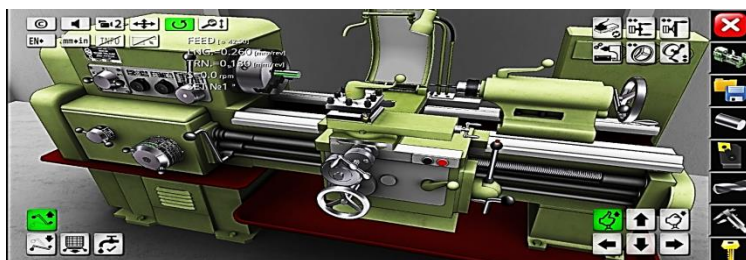


Рис. 1 – Симулятор токарного станка 1К62 Lathe Simulator Lite

В приложении есть две камеры – общая камера, позволяющая рассмотреть станок со всех сторон и камера, которая показывает непосредственно сам процесс обработки (рис. 2).



Рис. 2 – Камера непосредственного процесса обработки

Использование этого приложения на телефоне даже без доступа в интернет значительно облегчает процесс обучения и стимулирует студентов к учебе, потому что они воспринимают его как игру.

В условиях смешанной формы обучения, адаптация лабораторных работ под приложение симулятора токарного станка 1К62 Lathe Simulator Lite, позволяет студентам лучше усваивать программный материал, объединять знания из теории с практикой, в целом облегчает понимание и усвоение материала, что в свою очередь способствует становлению и формированию опытных конкурентоспособных будущих специалистов.

Приложение умеет два языка интерфейса – русский и английский. С помощью интерфейса симулятора токарного станка 1К62 Lathe Simulator Lite можно изучать конструкцию и узлы токарного станка; можно изучать виды резцов с их главными параметрами; можно проводить виртуальную настройку станка с выбором скорости вращения шпинделя и заданием числового значения подачи.

Так, на пространстве RuStor и NashStore можно найти много приложений, которые помогут студентам при изучении машиностроительных и общетехнических дисциплин максимально усвоить материал и приобрести практические навыки.

Например, Симулятор токарного станка с ЧПУ (Virtual laboratories and simulator) – программа для написания программы на основе GM-кода; Tolerance – программа определения отклонений качеств; Engranaje facil – приложение для изучения параметров прямозубого и косозубого колеса, а также прямозубого и косозубого зацепления.

Пространство RuStor и NashStore имеют определенные ограничения и недостатки: не все приложения бесплатны; необходимо иметь достаточный объем памяти в телефоне или планшете; приложения RuStor и NashStore сложно устанавливать и использовать на компьютерах и ноутбуках.

Но, в условиях современных технологий, использование приложений – игр пространства RuStor и NashStore значительно

облегчает процесс обучения и максимально визуализирует теоретическую часть материала.

## **ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Д.С. Кузнецов, ст. 4 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение вопросов информационной безопасности.

Задачи:

1. изучить понятие информационной безопасности;
2. рассмотреть вопросы стандартной модели безопасности;
3. рассмотреть вопросы политики безопасности информационно-телекоммуникационных технологий.

Информационная безопасность (англ. information security) – это аспекты, связанные с определением, достижением и поддержкой конфиденциальности, целостности, доступности, безотказности, подотчетности, подлинности и достоверности информации или средств ее обработки.

Безопасность информации (данных) определяется отсутствием недопустимого риска, связанного с истоком информации техническими каналами, несанкционированными и неумышленными действиями на данные и / или на другие ресурсы автоматизированной информационной системы, которые используются в автоматизированной системе.

Безопасность автоматизированной информационной системы – состояние защищенности автоматизированной системы, при котором обеспечиваются конфиденциальность, доступность, целостность, подотчетность и подлинность ее ресурсов.

В качестве стандартной модели безопасности используется модель из трех категорий:

- конфиденциальность (англ. confidentiality) – состояние информации, при котором доступ к ней осуществляют только субъекты, которые имеют на нее право;

- целостность (англ. integrity) – избежание несанкционированной модификации информации;

- доступность (англ. availability) – избежание временного или постоянного укрывательства информации от пользователей, которые получили права доступа.

Выделяют и другие не всегда обязательные категории модели безопасности:

- подотчетность (англ. Accountability) – обеспечение идентификации субъекта доступа и регистрации его действий;
- достоверность (англ. reliability) – свойство соответствия предвиденному поведению или результату;
- подлинность или подлинность (англ. authenticity) – свойство, которое гарантирует, что субъект или ресурс идентичны заявленным.

Целью реализации информационной безопасности любого объекта является построение системы обеспечения информационной безопасности данного объекта. Для построения и эффективной эксплуатации системы обеспечения информационной безопасности необходимо:

- выявить требования защиты информации, специфические для данного объекта защиты;
- учесть требования национального и международного Законодательства;
- использовать наработанные практики (стандарты, методологии) построения подобных системы обеспечения информационной безопасности;
- определить подразделения, ответственные за реализацию и поддержку системы обеспечения информационной безопасности;
- распределить между подразделениями области ответственности в осуществлении требований системы обеспечения информационной безопасности;
- на базе управления рисками информационной безопасности определить общие положения, технические и организационные требования, которые представляют Политику информационной безопасности объекта защиты;
- реализовать требования Политики информационной безопасности, внедрив соответствующие программно-технические средства и способы защиты информации;
- реализовать Систему менеджмента (управление) информационной безопасности (СМИБ);
- используя СМИБ организовать регулярный контроль эффективности системы обеспечения информационной безопасности и при необходимости пересмотр и корректировку системы обеспечения информационной безопасности и СМИБ.

Для описания технологии защиты информации конкретной информационной системы обычно строится так называемая – Политика информационной безопасности или Политика безопасности рассмотренной информационной системы.

Политика безопасности (англ. Organizational security policy) – совокупность документируемых правил, процедур, практических приемов или руководящих принципов в отрасли безопасности информации, которыми руководствуется организация в своей деятельности.

Политика безопасности информационно-телекоммуникационных технологий (англ. ICT security policy) – правила, директивы, практика, которая сложилась, которые определяют, как в пределах организации и ее информационно-телекоммуникационных технологий управлять, защищать и распределять активы, в том числе критическую информацию.

Для построения Политики информационной безопасности рекомендуется отдельно рассматривать такие направления защиты информационной системы:

- защита объектов информационной системы;
- защита процессов, процедур и программ обработки информации;
- защита каналов связи (акустические, инфракрасные, ведущие оптические, радиоканалы и другие);
- управление системой защиты.

В политику информационной безопасности нижнего уровня входят регламенты работ, руководства по администрированию, инструкции по эксплуатации отдельных сервисов информационной безопасности.

В каждом конкретном случае организационные мероприятия носят специфическую для данной организации форму и содержание, направленные на обеспечение безопасности информации в конкретных условиях.

*Работа выполнена под руководством преподавателя 1 категории  
МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Д.А. Лукьяненко, ст. 2 курса МПК ПГТУ

Автоматизация сварочного оборудования – процесс, непосредственно связанный с прогрессивным развитием производства, с повышением производительности труда.

Механизация сварочного производства позволяет добиться колоссальных успехов, если правильно ее применить.



Механизация, а также автоматизация сварочного производства позволяет удешевить комплекс работ по производству готового блока (производительность аппарата выше, чем у человека, а его цена, если рассматривать применительно к срокам эксплуатации, делает каждый сантиметр сварного шва дешевле, чем при выполнении его людскими руками);

При автоматизации сварки технологический процесс требует меньше рабочих рук, что позволяет высвободить квалифицированные кадры для применения их на другом участке производства.

Но, главное, чего удается достичь, когда на предприятии внедряется автоматизированная сварка, – это повышение качества сварочных работ. После чего всеми действиями руководят электронно-вычислительные алгоритмы – программные комплексы, а они допускают куда как меньше брака.

Еще одна черта, которая присуща сварочной автоматизации: качество швов получается стандартным. А это совсем иная степень обеспечения качества. Особенно это важно при изготовлении деталей, где:

Во-первых, присутствует большой объем работ по сварке.

А во-вторых, существует крайне высокая ответственность за качество (например, при изготовлении корпуса атомного реактора).

По причине высокой важности, а также из-за большого потенциала внедрения автоматики на данном участке производства, представляется разумным подробно рассмотреть вопрос модернизации соответствующего парка промышленного оборудования с выделением характерных производственных особенностей.

Автоматизация производства для сварщиков – это, прежде всего, оптимизация процессов сборно-сварочного производства. (По разным оценкам производительность зависит от этого едва ли не на 60 %). Речь идет об упрощении процессов подготовки элементов к спайке, об организации наличия приспособлений по фиксированному взаиморасположению деталей между собой в позициях, заданных чертежами.

Предварительно собирать составную деталь для проведения сварочных работ можно разными способами:

- на основе разметки;
- по шаблону изначального изделия (если предполагается массовость производства);
- с помощью сборочных отверстий.

Это не всегда исключительно лабораторные «устройства», базирующиеся на верстаках.

На больших производствах сварщик зачастую работает с макродетальями, которые приходится позиционировать с помощью крана. Поэтому программа переоснащения предприятия такими приспособлениями (к тому же оснащенными электроприводами, системами фиксации контактного состояния, обладающими интеллектуальной управляющей базой) может быть весьма затратной.

Такие приспособления создаются комбинацией по заданной схеме отдельных элементов (базирующих, прижимов, распорных устройств и др.) с элементами управления на общем базисном основании, работающих в соответствии со схемой собираемости изделий.

В зависимости от назначения (конфигурации) собираемых изделий, сборочные приспособления можно разделить на группы:

Стенды для сборки (этот технологический узел содержит одну базовую поверхность, на основе которой происходит позиционированием заготовки с дальнейшим формированием конструкции на ее основе (первоначально с помощью точечной сварки);

Стапели (применяются тогда, когда заготовки имеют большие размеры, а также сложное взаиморасположение элементов относительно друг друга);

Сборочные кондукторы (крепящие элементы – автоматические), располагаются на самой базисной плоскости); Приспособления по сборке переносного типа (самый дешевый вариант; под этим подразумеваются струбцины, распорки, стяжки).

Основы автоматизации производства для сварщиков – этот процесс для тех, кто по своей профессии связан со сваркой, имеет непосредственное отношение к повышению квалификации. Обучающие мероприятия, как правило, проводятся на профильных НПО (научно-производственных объединениях).

КТП учебного курса (календарно-тематический план) таких НТЦ (научно-технических центров) обычно начинается с основ технологии сварки.

Следующий этап включает изучение передовых подходов реализации технологии, а также автоматизацию.

Курс завершается проведением КОС (контрольных оценочных средств), которые предусматривают как усвоение полученных теоретических материалов, так и воплощение знаний на практике.

После проведения КОСов, которые являются чем-то наподобие экзаменов, сотрудник получает соответствующее свидетельство о прохождении курсов. Теперь он полноправно может считаться специалистом нового уровня.

В заключении статьи можно сказать, что автоматизация сварочного производства повышает качество сварочных работ, позволяет усовершенствовать процесс и тем самым улучшить качество продукции.

Переоснащение предприятия, применение современного оборудования, прогрессивных способов сварки совместно с автоматизацией сварочного производства позволяют добиться экономического эффекта в выпускаемой продукции.

*Работа выполнена под руководством преподавателя – специалиста МПК ПГТУ Мартыненко В.А.*

## **ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМУЛЯТОРОВ**

**В.А. Мартыненко, преподаватель – специалист, МПК ПГТУ**

Педагоги используют компьютерную технику на занятиях для необходимости мотивации обучающихся к учебе. Студенты заинтересованно приобщаются к выполнению работы, самостоятельно пытаются понять предложенное задание, все его особенности и добираются до самой сути.

Использование информационно-коммуникационных технологий для показа и демонстрации не приведет к значительному улучшению знаний по спецдисциплинам. Для глубокого понимания, проектирования исследовательской и познавательной деятельности, необходимо осуществлять координацию этой деятельности обучающихся, предоставлять консультации относительно реализации сложных идей и построения гипотез; оказывать помощь в отборе контента; побуждать к поиску решения и углублять свои знания в предметной сфере.

Компьютерное моделирование является уникальным инструментом познания при изучении таких как физика, теоретические основы электротехники, технологии в сварочном производстве. Поэтому, весомое место в процессе обучения должно занимать использование готовых компьютерных моделей, виртуальных лабораторий, программных средств для создания и исследования моделей.

Одним из видов компьютерного моделирования является симуляция – процесс разработки модели реальной или мнимой системы и проведение экспериментов с моделью.

Современные обучающиеся хотят учиться быстро, эффективно и мобильно. Один из способов предоставить им такую возможность – вводить систему смешанного обучения. Использование в заведениях образования систем компьютерного моделирования является элементом внедрения смешанного обучения, где:

- обучающиеся сами рассчитывают свое время – это увеличивает эффективность учебы;
- преподаватели фокусируются на рекогнитивных навыках (общение, самоидентификация, работа в команде и тому подобное) и формировании мировоззрения обучающихся.

С помощью симуляторов студенты укрепляют теоретические знания. Они не остаются пассивными слушателями, а становятся участниками исследований, делая свой вклад в развитие и прогресс систем компьютерного моделирования, приближая виртуальные исследования к реальным.

Среди всего многообразия программного обеспечения для компьютерного моделирования весомое место занимает виртуальная лаборатория PhET (PhysicsEducationTechnology), некоммерческий проект открытого образовательного ресурса, который разработан Университетом Колорадо и Лауреатом Нобелевской премии, доктором естественных наук Карлом Виманом (CarlWieman).

Миссия проекта – «Продвигать науку, математическую грамотность и образование во всем мире с помощью бесплатных интерактивных симуляций».

Модели PhET дают возможность производить наглядные опыты и моделировать их. Они могут широко использоваться на занятиях спецдисциплин с целью организации виртуальных лабораторных занятий.

Преимущества использования PhET:

- бесплатное программное обеспечение;
- альтернатива реальным объектам; моделирование разных процессов;
- симуляции позволяют проводить лабораторные (практические) занятия огромное количество раз;
- работают онлайн/офлайн;
- безопасны в использовании;
- улучшают мотивацию;
- стимулируют к лучшему усвоению информации.

Внедрение системы компьютерного моделирования для изучения дисциплин – это не вызов, это – возможности для целеустремленного формирования не только практических, но и интеллектуальных умений,

жизненных компетенций для достижения учебно-воспитательных целей, которые появляются перед современными заведениями предвысшего образования и нужны для успешной самореализации в жизни, учебы и труда каждого обучающегося.

Информационно-коммуникационные технологии дают возможность проведения занятий – очных, дистанционных, смешанных при помощи показа видеоматериалов, анимационных материалов, которые находятся на разных образовательных серверах; работы над образовательными телекоммуникационными проектами; организации олимпиад, в том числе и дистанционных, по различным дисциплинам. Телекоммуникационные технологии обеспечивают доступ к базам данным из разных областей знаний.

Информационно-коммуникационные технологии дают высокие показатели качественного усвоения учебного материала. Появляется интерес к изучению предмета, который открывает широкие возможности для осуществления самостоятельной работы, содействует развитию творческой деятельности, стимулирует получение дополнительных знаний. Стоит отметить, что только тот преподаватель, который использует современные и интересные формы работы, олицетворяет в себе наставника, может помочь обучающемуся развить свой потенциал и создать условия для дальнейшего развития.

Эффективность информационно-коммуникационных технологий:

- обеспечение гармоничного и целостного развития студента;
- дифференцированный подход в образовании;
- высокая мотивация;
- получение опыта как результата практической деятельности;
- навыки взаимодействия и взаимообучения;
- успешное развитие творческой активности.

Применение современных технологий для организации образовательного процесса – это подготовка квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, свободно владеющего своей профессией и ориентирующегося в смежных областях деятельности, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

## **ПРИНЦИПЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВИДЫ УГРОЗ**

Е.А. Мартыненко, уч. 10 класса МБОУ «Школа № 60»

Цель работы: изучение основных принципов информационной безопасности, видов угроз и способов их предотвращения.

Задачи:

1. определить понятие основных принципов информационной безопасности;
2. определить виды угроз информационной безопасности и их устранение.

Информационная безопасность – одна из важнейших задач в наше время. С каждым годом количество компьютерных атак увеличивается, и они становятся все более сложными и опасными. Поэтому безопасность в информационных технологиях является важной составляющей в работе любой компании или организации. В данном проекте мы рассмотрим основные принципы информационной безопасности, виды угроз и способы их предотвращения.

Основные принципы информационной безопасности включают в себя защиту конфиденциальности, целостности и доступности информации. Защита конфиденциальности означает, что информация должна быть защищена от несанкционированного доступа.

Целостность – это сохранение и защита информации от внесения изменений. Доступность – это возможность доступа к информации только тем, кому это необходимо.

Существует множество видов угроз информационной безопасности. Одной из самых распространенных является вирусное заражение. Вирусные программы могут разрушать данные, а также использоваться для кражи конфиденциальной информации.

Еще одним видом угроз является хакерство. Хакеры могут получить доступ к компьютерам или сетям, чтобы украсть данные, либо нанести вред.

Фишинг – это тип атаки, при котором злоумышленник маскируется под легитимный сайт или организацию, чтобы получить доступ к конфиденциальным данным. Спам, сетевые атаки и многие другие угрозы также могут привести к серьезным последствиям.

Существует множество способов предотвращения угроз информационной безопасности. Один из них – это использование антивирусного ПО. Антивирусные программы помогают обнаруживать и удалять вирусы и другие вредоносные программы.

Другой способ – это использование сильных паролей. Хороший пароль должен быть длинным и содержать буквы, цифры и специальные символы. Регулярное обновление ПО и установка обновлений безопасности также являются важным шагом в предотвращении угроз. Кроме того, резервное копирование данных и использование защищенных сетей также являются важными мерами безопасности.

И обеспечения ее конфиденциальности, целостности и доступности. Рассмотрим некоторые из них:

1. Криптографическая защита информации. Это методы шифрования информации, которые позволяют скрыть содержание сообщения от посторонних. В России применяются различные методы криптографической защиты информации, такие как алгоритмы шифрования ГОСТ, СМЭВ (система межведомственного электронного взаимодействия);

2. Защита от несанкционированного доступа. В России используются методы аутентификации и авторизации пользователей, такие как пароли, биометрические данные, смарт-карты и др. Также применяются методы контроля доступа, такие как установка ограничений на доступ к информации и применение многоуровневой системы авторизации;

3. Защита от вирусов и других вредоносных программ. В России используются различные программы и антивирусы для обнаружения и уничтожения вирусов и других вредоносных программ. Важную роль в этой области играет анализ поведения программ, который позволяет выявлять новые виды вредоносных программ;

4. Физическая защита информации. В России применяются методы физической защиты информации, такие как установка контрольно-пропускных пунктов, систем видеонаблюдения, сейфы и др. Эти методы позволяют защитить информацию от кражи, утери или повреждения;

5. Защита от кибератак. В России ведется работа по разработке и внедрению различных методов защиты от кибератак, таких как системы мониторинга и обнаружения атак, методы предотвращения атак на уровне сетевых протоколов.

Таким образом, в России используются различные виды информационной безопасности для защиты информации. Это криптографическая защита, защита от несанкционированного доступа, защита от вирусов и других вредоносных программ, физическая защита информации и защита от кибератак. В условиях быстро развивающихся технологий и повсеместного использования информационных технологий, важно обеспечить надежность и безопасность

информационных систем и данных. Поэтому Россия активно развивает свои возможности в области информационной безопасности и улучшает свои методы и технологии защиты.

Также следует отметить, что в России ведется работа по созданию национальной системы кибербезопасности, которая должна обеспечить защиту информационных систем от киберугроз и киберпреступлений. Эта система должна объединить в себе различные организации и структуры, которые занимаются защитой информации, и обеспечить координацию их действий.

В целом, Россия придает большое значение вопросам информационной безопасности, и активно работает над улучшением своих методов и технологий защиты. Безопасность информации является неотъемлемой частью развития информационных технологий и важным фактором в обеспечении стабильности и безопасности общества в целом.

Освещение сотрудникам вопросов информационной безопасности также является не менее важным мероприятием. Обучение сотрудников правилам безопасности, а также проведение тренингов по тестированию на уязвимости, может существенно повысить безопасность компании.

В заключении статьи можно сказать, что информационная безопасность является ключевой проблемой в нашем цифровом мире. Важно осознавать, что угрозы информационной безопасности постоянно меняются и совершенствуются. Поэтому необходимо принимать активные меры по предотвращению угроз и обеспечению безопасности в информационных технологиях. Обучение персонала, использование защищенных сетей и регулярное обновление программного обеспечения – это основные меры, которые помогут защитить информацию и сохранить конфиденциальность в нашем цифровом мире.

*Работа выполнена под руководством преподавателя I категории  
МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*



## **СЕРВИСЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Е.Е. Мартыненко, преподаватель I категории, МПК ПГТУ

Современное образование требует от преподавателя внедрения новинок компьютеризации. Преподаватель использует методы изложения материала, применяя современные технологии.

В настоящее время существует много программ, сервисов и дополнений, которые помогают в подготовке и проведении тестирования, опроса, проведения лекций, лабораторных и практических работ без использования бумажного носителя.

Проблемой нынешнего времени, в сфере обучения, является осуществление учебного процесса в дистанционных условиях. Этот процесс является новым и требует от преподавателя быть современным, динамичным, информационно развитым.

При преподавании электротехнических дисциплин возможно использование различных сервисов и инструментов.

Бесплатный многофункциональный сервис для проведения учебного процесса и тестирования через сеть Интернет – ONLINE TEST PAD.

Удобный сайт для создания разнообразных учебных материалов и типов заданий. Содержит встроенный конструктор тестов со многими настройками типов вопросов и результатов, статистических отчетов и стилизации заданий. Формат тестовых вопросов включает 17 вариантов: один или несколько правильных ответов, ответ в свободной форме, установление последовательности и соответствий, заполнение пропусков, слайдер, служебный текст, загрузка файла.

Тестовые методики играют важную роль в оптимизации учебного процесса при разноуровневой подготовке аудитории, реализации широкого и глубокого контроля за освоением знаний обучающихся. С одной стороны, они способствуют решению проблемы индивидуализации заданий в зависимости от уровня освоения материала. С другой стороны, использование информационных технологий позволяет автоматизировать расчеты, развивает информационную культуру, знакомит с современными подходами решения проблемных ситуаций на занятиях.

Преподавание электротехнических дисциплин дистанционно или смешано возможно с использованием разных функций сервиса ONLINE TEST PAD.

Интерактивный тренажер «Диалог» дает возможность виртуально вести беседу «ст.-преподаватель» со всей группой одновременно. На

реплику в «Диалоге» ст. выбирает один из предложенных вариантов, именно от него зависит дальнейшая сюжетная линия.

«Комплексное задание» дает возможность провести насыщенно занятие. Использование одновременно тестирования, решения кроссвордов дает возможность лучше уяснить материал. На выполнение задание предоставляется определенное время (время задает преподаватель). Эта опция интересна возможностью пересмотра каждого результата и статистики ответов. Прохождение задания индивидуально.

Тестирование – составление вопросов в тестовой форме требует от преподавателя более доступного в понимании их изложения. Составление ответов на поставленные вопросы возможно с дополнением графической части (схем, рисунков). Чтение схем и правильное использование полученных знаний дает возможность обучающемуся удачно пройти тестирование.

В этой форме возможно размещать задания в одно или несколько математических действий. Тестирование дает возможность проверить преподавателю полученные знания, навыки студентов.

Использование компьютерного симулятора «EveryCircuit» дает возможность изучать процессы, которые протекают в электрических цепях на занятиях и дистанционно. Программа находится в бесплатном доступе в интернете, легко устанавливается на смартфон и компьютер. Имеет разнообразный функционал по созданию схем, подключению измерительных приборов и наглядно показывает свидетельство. Предоставляется шкала с изменениями показаний приборов.

Симулятор дает возможность моделирования схем, например, при проведении лабораторной работы онлайн или изучая материал лекции. Преподаватель или ст. моделируют схему работы, и, например, запирая или размыкая ключи, наглядно наблюдают протекание электрического тока по элементам, изменения показаний приборов. Схема «оживает». Наглядное протекание тока в цепи позволяет лучше понять, изучить процессы в электрических цепях. Схема лабораторной работы показана на рисунке 1.

Недостатком симулятора является англоязычное меню, но для обучающихся это является и плюсом, изучение технического языка.

Особенностью симулятора является применение лимба для задания числового значения параметра.

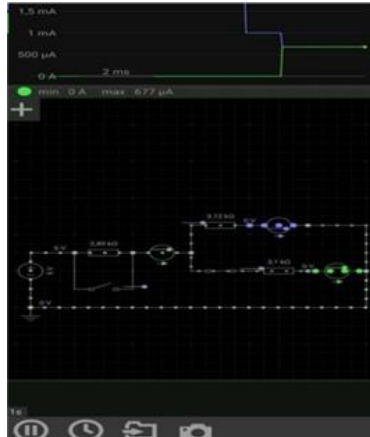


Рис. 1 – Схема лабораторной работы

Достоинством является возможность сохранения построенных схем и дальнейшая работа с ними, примеры простых электрических схем, библиотека собранных схем пользователей и возможность общего пользования ими.

Таким образом, ONLINE TEST PAD и «EveryCircuit» являются инструментами проверки знаний обучающихся, основными заданиями которых являются контроль и обобщение изученного материала, эффективными при организации учебного процесса, особенно дистанционно.

При изучении электротехнических дисциплин, основанных на знаниях физических процессов, компьютерные модели способствуют формированию исследовательских и экспериментальных навыков у обучающихся, позволяют визуализировать идеальные модели, которые часто применяются для изучения процессов.

Различные формы преподавания материала спецдисциплин позволяют преподавателю заинтересовать обучающихся, вызвать интерес к изучению аспектов профессии, побуждают детальнее разобрать тематику лекций, лабораторных, практических работ.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Т.М. Мартынова, председатель цикловой комиссии мехатроники и архитектуры, преподаватель высшей категории, МПК ПГТУ

Цифровизация в образовании – это переход на электронную систему обучения. Все учебные материалы (пособия, сборники упражнений), а также журналы и дневники имеют возможность находиться в режиме онлайн. Вместо привычных тетрадей задания обучающиеся будут выполнять на компьютерах и планшетах. Цифровизация облегчает процесс обучения и делает его более удобным и доступным, как для обучающихся, так и для преподавателей.

Процесс цифровизации ускорился в последнее время в связи с объективными обстоятельствами, связанными прежде всего с карантином. Переход на дистанционную форму обучения подтолкнул практически все учебные организации к созданию электронных учебных материалов и организации свободного доступа к ним.

В современном образовании с внедрением цифровизации изменяются условия применения современных педагогических технологий: проблемного обучения, проектных технологий и др. Сегодня Интернет предоставляет информационное поле для поиска источников, которые далеко выходят за ограниченный объем учебника. Обучающиеся получают поисковые задания для подготовки к занятиям, посредством сетевых ресурсов общаются с преподавателями, получая в срок необходимые консультации, советы, замечания. Сами средства коммуникации тоже быстро эволюционируют. Очень выросло значение письменной речи: многие обучающиеся переписываются в чатах не меньше, чем пишут на занятиях.

Размещение на сайте колледжа электронных учебных материалов в большой степени способствуют качественному усвоению учебного материала и последующей успешной сдаче экзамена или зачета. Очень часто обучающиеся держат «под рукой», в мобильном телефоне, необходимую или заинтересовавшую их информацию.

Облегчается и ускоряется работа над проектами вследствие того, что отправленные на проверку по электронной почте материалы быстро проверяются преподавателем, исправляются студентом, и не возникает необходимости по нескольку раз перепечатывать страницы. Выполняя проекты, обучающиеся совершенствуют свои умения в поиске и анализе информации, в использовании компьютерной графики, создании презентаций.

Накопленный опыт применения информационных и дистанционных технологий в учебном процессе позволяет говорить об определенных преимуществах подобных форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы студентов;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- у обучающихся появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности;
- доступность учебных материалов в любое время;
- возможность самоконтроля усвоения материала по каждой теме неограниченное количество раз.

Цифровизация образования позволяет выполнить педагогические цели использования средств современных информационных технологий:

- интенсификация учебно-воспитательного процесса за счет применения средств современных информационных технологий: повышение эффективности и качества процесса обучения, повышение активности познавательной деятельности, углубление межпредметных связей, увеличение объема и оптимизация поиска нужной информации;
- развитие личности обучаемого: подготовка его к жизни в условиях информационного общества, развитие различных видов мышления, развитие коммуникативных способностей, умений принимать решения, обрабатывать информацию, эстетическое воспитание за счет использования компьютерной графики и мультимедийных технологий, формирование информационной культуры;
- выполнение социального заказа общества: воспитание информационно грамотной личности; подготовка пользователя компьютерными средствами.

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

А.П. Номировский, ст. 4 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение вопросов искусственного интеллекта.

Задачи:

1. изучить понятие искусственный интеллект;
2. рассмотреть вопросы сфер применения искусственного интеллекта, преимущества и недостатки.

Искусственный интеллект сегодня – это способность машин и программ анализировать полученную информацию, делать выводы, принимать на их основе решение. Ключевая характеристика устройств – умение постоянно учиться, накапливать знание и успешно применять их, то есть это способность к тем действиям, которые выполняет человеческий мозг.

Технологию искусственного интеллекта развивают по двум направлениями:

1) семиотический – создания систем, которые подражают таким процессам как язык, мышление, выражение эмоций;

2) биологический – создания нейронных сетей, которые построены по биологическому принципу.

*Преимущества искусственного интеллекта.*

С помощью искусственного интеллекта машины могут помочь людям разрешить проблемы и повысить скорость поиска с меньшим количеством ошибок.

Искусственный интеллект может сделать повседневную жизнь более проще потому, что будет производить некоторую работу за нас.

Приборы с искусственным интеллектом полезны для замены присутствия человека в труднодоступных местах, таких как исследование глубоко в океане или в космосе.

*Недостатки*

По мнению исследователей, появление технологии с возможностью действовать и «мыслить» автономно, может означать преодоление и доминирование людей, которые поддаются риску, существование цивилизации, которой руководят люди.

В будущем искусственный интеллект может заменить профессионалов своего дела.

Этичные вопросы могут быть проблемой, если технология искусственного интеллекта становится очень похожей на психический процесс человека в будущем.

Сферы использования:

- распознавание образов – например, анализ аэрокосмических фотографий, геодезических карт, превращения графических изображений сканируемых текстов в текстовый документ;

- машинный перевод текстов разными языками – например, Promt, FineReader;

- аналитическая деятельность, экспертные системы – например, подбор билетов на транспорт с пересадками, прокладки оптимального маршрута по карте, диагностика заболеваний, автопилот самолета и автотранспорта, управления ядерным реактором;

- интеллектуальные системы информационной безопасности – например, распознавание и защита от компьютерных вирусов, программы интеллектуальной защиты банковских систем и тому подобное;

- робототехника – создание и применение роботов, например, на конвейерных линиях производства автомобилей, в труднодоступных местах угольных шахт, в опасных для человека местах атомного производства, военному делу и тому подобное;

- творчество и игры – например, компьютерных программ игры в шахи, разработка интеллектуальных устройств-игрушек.

- медицина- искусственные нейронные сети используются в качестве клинические системы поддержки принятия решений.

В создании искусственного интеллекта наблюдается интенсивный перелом всех предметных областей, которые имеют хоть какое-то отношение к данному вопросу в базе знаний. Практически все подходы были испытаны, но до появления полноценного искусственного разума ни одна исследовательская группа так и не дошла.

Исследования искусственного интеллекта влились в общий поток технологий таких как нанотехнология, молекулярная биоэлектроника, теоретическая биология, квантовая теория.

*Работа выполнена под руководством преподавателя I категории  
МПК ПГТУ Мартыненко Е.Е.*

## **РОБОТИЗИРОВАННАЯ СВАРКА**

А.А. Петрик, ст. 2 курса, МПК ПГТУ

Цель работы: изучение процессов роботизации на сварочном производстве, влияния на качество продукции.

В современном мире применение роботизированной техники и автоматизация производства являются уже необходимым условием высокого качества выпускаемой продукции, скорости проводимых работ.

Роботы используются для решения самых разнообразных задач, они универсальны и позволяют добиваться высокой точности и скорости выполнения той или иной задачи на производстве.

Роботизация сварочного производства – актуальный вопрос, так как роботизированная техника используется сегодня в большинстве отраслей, в том числе в машиностроении и судостроительной промышленности. Организация роботизированной сварки требует от

сварочного оборудования серьезных технических характеристик, высокой надежности и способности быстро реагировать при изменениях сварочного режима и условий.

Современный сварочный робот-манипулятор обладает хорошей надежностью, широким выбором функций и параметров для решения разных задач. Сварочные роботы манипуляторы оснащаются специальным интерфейсом, делающим их чрезвычайно удобными для применения на производстве. Такие многофункциональные роботы могут использоваться сразу для нескольких видов работ, а их компактность позволяет осуществлять сварочные работы даже в условиях ограниченного пространства [1].

Роботизированная сварка представляет собой полностью автоматизированный процесс, который реализуется за счёт использования специальных роботов-манипуляторов и другого сварочного оборудования. Основные преимущества сварки роботом заключаются в первоклассном качестве готовых изделий и высокой производительности сварочного производства. Как и у любого современного высокотехнологичного производства, в области сварки роботом существует масса важных особенностей, знание которых позволит достичь наилучшего результата, запустить действительно безопасный, высокоэффективный сварочный процесс. Как уже говорилось, главным достоинством роботизированной сварки является её высокая точность: так, технические характеристики современных роботов для сварки дают возможность добиться точности позиционирования сварочной горелки порядка 0.03-0.05 ММ, что является достаточным для подавляющего большинства сварочных задач.

Однако некоторый недостаток робота заключается в том, что в отличие от человека, при недостаточно точном позиционировании детали, он не может самостоятельно изменить траекторию и найти правильную точку для сварки, поэтому погрешность позиционирования сборки заготовки не должна превышать 0.5 мм.

Если достичь данной точности позиционирования невозможно, необходимо применять методы коррекции сварочной траектории, например, использовать лазерную систему слежения за стыком шва. Коррекция траекторий даст возможность сохранить качество сварного изделия, но, с другой стороны, при её использовании резонно ожидать падения производительности вплоть до 30 %.

В общем случае, сварочная оснастка должна фиксировать обрабатываемую заготовку на устройстве позиционирования и предоставлять роботам свободный доступ к местам сварки. Необходимо



избегать использования сварочной оснастки в качестве инструмента правки геометрии обрабатываемой заготовки, решая проблемы такого рода до её попадания на линию автоматизированной сварки. Исключением может служить использование гидравлических зажимов, сам смысл применения которых как раз и заключается не только в фиксации, но в выдерживании определённой геометрии заготовки при сварке.

Поскольку сварочные роботы – это современное, высокоточное и высокотехнологичное оборудование, то и заготовка, поступающая на операцию роботизированной сварки, должна удовлетворять высоким требованиям, что выражается в необходимости использования соответствующего оборудования на всех этапах, предшествующих сварке. Так, хорошим решением для раскроя листов металла под последующую обработку автоматизированной сваркой является использование современных станков лазерной резки с ЧПУ [2].

Кроме достойного качества заготовки и правильного её позиционирования, обязательным условием точной сварки роботом является калибровка самого робота. В общем случае, калибровка роботизированного комплекса включает в себя три этапа:

1. Калибровку осей, включая внешние
2. Настройку координат инструмента
3. Настройку координат окружения.

Пункты 1 и 2 являются обязательными. Калибровку осей, как правило, производят единожды перед первым запуском системы и регулярно проверяют во время планового техобслуживания. Калибровка инструмента необходима для установки связи между инструментальной и базовой системами координат роботоманипулятора, что, в свою очередь, требуется для корректного движения горелки по заданной траектории, а также для точной работы системы коррекции этих траекторий. Настройка координат окружения необходима, когда требуется создать виртуальную модель сварочного комплекса.

Метод роботизированной сварки и соответственно сварочное оборудование, выбираются исходя из условий производственной задачи.

Для контроля сварочного цикла необходимо знать набор операций сварочного комплекса, знать сколько по времени длятся эти операции. Этот набор данных удобно организовать в виде циклограммы, которая позволит выявить узкие места в работе сварочного комплекса и понять, насколько удачно та или иная операция вписывается в производственный процесс.

В заключении статьи можно сделать вывод о необходимости применения роботов в сварочных работах для повышения производительности труда и качества выпускаемой продукции.

*Работа выполнена под руководством, преподавателя – специалиста МПК ПГТУ Мартыненко В.А.*

## **ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ – ОСНОВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА**

**О.В. Погорелова, преподаватель, МПК ПГТУ**

Цифровое образование создает новые возможности для обучения. Появляются возможности для персонализированного обучения, возникают новые модели сотрудничества, становится шире спектр инновационных и привлекательных для учащихся стратегий обучения.

В XXI веке обучение без информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) немислимо. Важную роль играет цифровая грамотность педагога, которая включает в себя: уверенное пользование персональным компьютером; наличие электронного адреса и обмен как с коллегами по работе, так и с обучающимися; использование в своей преподавательской деятельности технологии электронного обучения; систему заданий по каждому предмету, которые обучающиеся выполняют в электронном виде; наличие и постоянное обновление преподавателем своего электронного ресурса по каждому предмету, который он ведет; использование облачных и, по возможности, мобильных технологий; ведение электронного журнала учетов результатов выполнения заданий, который всегда доступен для студентов.

Технологии могут рассматриваться в качестве виновника многих проблем образования, а могут использоваться для улучшения взаимодействия и повышения эффективности.

Использование цифровых устройств облегчает взаимодействие между учителем и учеником, что повышает результативность, а значит и качество учебного процесса. Технологии могут рассматриваться в качестве виновника многих проблем образования, а могут использоваться для улучшения взаимодействия и повышения эффективности.

Чтобы результативно использовать высокоскоростной Интернет и цифровую инфраструктуру, работникам образовательной организации нужно их освоить. Соответствующие мероприятия должны входить в

программу развития образовательной организации и проводится каждый раз при обновлении цифровой инфраструктуры.

Цифровая грамотность может помочь образовательным организациям не только повысить качество обучения, но и позволит результатам обучения всегда оставаться актуальными.

Таким образом, цифровые инструменты не только помогают планировать развитие образовательных организаций, но и дают новые возможности для содержательного мониторинга этого процесса.

Сегодня мы находимся на первом этапе внедрения технологий в образование. Процесс внедрения может кого-то расстраивать, раздражать, отнимать много сил и времени, но в конечном итоге технологии могут «открыть двери» для нового опыта, открытий, способов обучения и сотрудничества учащихся и педагогов.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ**

И.В. Пономарева, ст. преподаватель, МПК ПГТУ

В настоящее время особое внимание уделяется использованию современных информационных технологий в учебном процессе. Все отрасли экономики переживают цифровую трансформацию. И образование – не исключение. Ведь XXI век, без сомнения, информационный. Не все профессии будут роботизированы, но преподаватели должны идти в ногу со временем. Смешанное обучение в силу разных причин (пандемия коронавируса, военные операции и другое) используется все чаще. Поэтому преподаватели в своей работе все больше используют разнообразные цифровые ресурсы.

Цифровые технологии (ЦТ) на данный момент являются необходимым условием для повышения производительности качества образования. В наше трудное время не всегда хватает средств ЦТ, что существенно увеличивает технологический цифровой разрыв. Но распространение мобильных устройств, расширение доступа постепенно ликвидирует «цифровую пропасть».

Я, как и мои коллеги, стараюсь использовать в своей практике и традиционные, и современные IT-технологии. Так на занятиях русского языка и литературы применяю мультимедийные средства, цифровые образовательные ресурсы на разных этапах занятия.

Какие ресурсы удобнее всего, на мой взгляд, использовать на занятиях с обучающимися? Прежде всего, это презентации, которые помогают при объяснении нового материала и при закреплении

выученного. В презентацию можно вставить таблицы, рисунки, тестовые задания, видео, что очень удобно и преподавателю, и интересно обучающимся.

Так же можно использовать все возможные программы-тренажеры, которые позволяют осуществлять контроль над усвоением учебного материала. При этом в конце работы компьютер выставляет обучающемуся отметку. Такие программы удобно использовать при организации самостоятельной работы или контроля усвоения материала.

Особое внимание стоит уделить материалам из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). Например, на занятиях литературы при изучении биографии писателя возможно показать обучающимся фотографии литератора, посетить виртуальный музей или рассмотреть тексты древнерусских, художественных произведений русских и зарубежных писателей. Такие занятия всегда интересны, повышают интерес к литературе и русскому языку.

ЦТ быстро распространяются и обновляются (высокоскоростной интернет; цифровые мобильные устройства – смартфоны, планшеты и т.п.; инструменты Web 2.0 – блоги, социальные сети; облачные сервисы – Google, Office 365 и т.п.). Это открывает новые возможности доступа к цифровым инструментам, материалам и сервисам. Расширились возможности преподавателей и обучающихся для самоконтроля и взаимного контроля, для формирования интереса к обучению, для содержательного обучения.

Использование цифровых технологий на уроках способствует формированию информационных компетенций учащихся.

## **АУТСОРСИНГ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ УСЛУГ ДЛЯ ЗАДАЧ, РЕШАЕМЫХ В РАМКАХ ТЕХНОЛОГИИ OSINT**

**С.А. Волощук, канд. физ.-мат. наук, МИРЭА, Российский  
технологический университет, Москва**

Конфликтология последних десятилетий на стремительно развивающейся технической и технологической базе насыщается методами ведения нетипичных войн: гибридные войны (торговые, санкционные, информационные), прокси-войны и др. Тысячелетиями сложилось так, что ведение войны невозможно без разведывательно-аналитической деятельности. Современные прокси-войны могут требовать нетипичного подхода к разведке, так как успех в конфликте

во многом зависит не только от адекватных (в т.ч. асимметричных) военных мер, но и от грамотных военно-политических решений лидеров противоборствующих сторон. Традиционные разведывательно-аналитические институты в период противостояния испытывают интенсивную нагрузку на свой аппарат, что требует от них привлечения дополнительных ресурсов, способных в условиях неклассической войны вести современную эффективную прокси-разведку.

Термином OSINT (Open Source INTelligence) принято называть технологию сбора и анализа разведывательных данных на основе информации из общедоступных источников. С разведывательно-аналитической точки зрения, информация в OSINT – качественно отличается от OSIF (Open Source InFormation) или просто публичной (первичной) информации, то есть вообще всяких данных и сведений, циркулирующих в e-СМИ свободного доступа. OSINT – это всегда специфическая информация, собранная и особым образом структурированная для ответов на конкретные вопросы. В OSINT главной проблемой является поиск содержательных и надежных источников во всей массе общедоступной информации.

Процессу реализации эффективного контроля и формирования медиа пространства сопутствует целый комплекс проблем. Среди них есть локальные задачи, связанные с деятельностью наиболее популярных e-СМИ, решаемые в рамках технологии OSINT. Важный вопрос, который стоит при принятии решений о регулировке медиа поля на этапе проверки возможных этических нарушений или противоправных действий со стороны e-СМИ (на примере телеграм-каналов) – это эффективность такой проверки. Факторами обуславливающими эффективность выполнения разведывательно-аналитических услуг независимыми частными разведывательными компаниями (ЧРК) являются:

1. Широкие кадровые квоты: каждая федеральная или государственная структура имеет установленный законодательством лимит штатных сотрудников для определенного вида работ. Однако контрактные подрядчики, не нанятые непосредственно федеральным правительством в это число, не входят. Ведомства могут нанимать их столько, сколько хватит средств их оплачивать.

2. Минимум бюрократии: принятие решений в ЧРК и все процедуры происходят быстрее, чем в государственных ведомствах. Для реализации задуманного нет необходимости в согласовании действий с многими структурными подразделениями, высшими офицерами и чиновниками.

3. Компетентность специалистов ЧРК в актуальных киберугрозах: бизнес может быть более компетентен в актуальных вопросах, касающихся новых технологий и вызовов ИБ, иначе это предприятие конкурентно проиграет. В государственных ведомствах система повышения квалификации своих сотрудников зачастую просто не успевает отрабатывать динамичную конъюнктуру противостояния технологий.

4. Финансовая выгода: при сопоставимых компетенциях и квалификации контрактник обходится бюджету значительно дешевле штатного сотрудника, т.к. не требует страховки, льгот, потенциальной пенсии и др. расходов.

5. Отсутствие последствий за деятельность ЧРК как внутри страны, так и на международном уровне.

6. Секретность и надзор: аутсорсинг разведывательно-аналитических услуг может использоваться для усиления секретности и минимизации регламентного администрирования, подотчетности и надзора [2].

При мониторинге медиа поля гипотезы о нарушении каналом каких-либо этических норм или статей АК и УК формируются по объективным и субъективным характеристикам. К первым относятся маркеры или параметры публикуемой каналом информации и действий подписчиков. Ко вторым – результаты экспертного и качественного контент анализа нарративов (смыслов), доносимых до подписчиков. Оказать существенную поддержку в решении таких проблем может сравнительный анализ стратегий  $\beta$  умышленной эксплуатации владельцем канала уязвимостей подписчиков для дезинформации, вбросов и др. с рамочным поведением  $\gamma$  добросовестного канала с целью нахождения пространства спектров стратегий, в которых по разработанным метрикам оценки наборов действий из  $\beta$  превышают цену наборов действий из  $\gamma$  так значительно, что можно уверенно дифференцировать нарушение каналом норм или статей. Однако в свою очередь противник (реже недобросовестный владелец), даже незначительно балансируя свою деятельность по признакам, являющимися критериями формирования «подозрительных» сигнатур, может создать серьезные трудности в распознавании таких стратегий со стороны аналитиков или вовсе сделать себя «невидимым».

При аутсорсинге таких задач для ЧРК результаты их разведывательно-аналитической работы будут говорить сами за себя – насколько хорошо частная компания подготовила и реализовала методологическую и инструментальную базу для решения всего спектра проблем. Особенно ярко это будет видно при сравнительном

анализе итогов независимого решения эквивалентной задачи сразу несколькими ЧРК.

Необходимо отметить, что не всегда обязательно ставить перед ЧРК комплексную задачу, соответствующую интересующему заказчика конечному разведывательно-аналитическому результату. Государственные структуры, которые имеют специализированные подразделения по анализу информации могут нуждаться в качественных первичных разведывательных данных для самостоятельного последующего анализа – аутсорсинг позволяет легко это сделать.

ЧРК могут специализироваться на добывании профильной информации из различных источников: deep & invisible web, утечки (leaks), базы данных, отраслевые и ведомственные реестры. Здесь: leaks – архив утечек в свое время опубликованных в сети Интернет; invisible web – архив поискового сервиса по невидимой части сети Интернет (документы ранее выложенным в сеть Интернет ведомствами: ФНС, ФССП, ПФ, ФАС, ФРС, МЧС, МВД, ФСБ и др., а также по документам правоохранительных, контрольных и надзорных органов стран СНГ: Белоруссии, Казахстана, Украины, Узбекистана); парсинг данных – выгрузка информации с сайтов делает возможным эффективный сбор и управление такими данными, что позволяет в регулярно использовать их в аналитических целях; активные публичные БД (отраслевые, региональные, ведомственные, корпоративные, архивные) – типовой источник первичной информации.

Задача, относящаяся к описанному выше классу решена группой RaHDit («Russian angry hackers did it») в рамках технологии OSINT. ЧРК выяснено, что значительная часть изученных ими каналов ранее имела совершенно иную направленность, создавалась и наращивала аудиторию в другом новостном контексте. Затем, вся сеть либо отдельные Телеграм-каналы были куплены с подписчиками, переименовались с последующим изменением формата материалов. Новые владельцы аккаунтов администраторов перестраивают информационную повестку по заранее подготовленным планам и методикам. Каналы сети (по нескольким классам направленности с максимальным числом подписчиков приведены в табл. 1) качественно мимикрируя по сути являются псевдопатриотическими и осуществляют враждебную деятельность.

Таблица 1 – Список мимикрирующих под пророссийские телеграм-каналы, распознанные группой RaHDit

№	Направленность	Наименование	число подписчиков, тыс.
1	«За СВО»	Отряды кадыровцев	447
2	«За СВО»	Операция Z	736
3	«против мобилизации»	Питер против мобилизации	90
4	«против мобилизации»	Москва против мобилизации	67
5	Новостные	Россия 24/7	256
6	Тематические	Первый Новостной	110
7	Тематические	Муса Эдельштейн: Сокрытый смысл	181

Вместе с тем подобные каналы реализуют весь возможный функционал платформы Телеграм: размещают рекламу, получая прибыль в российском сегменте, производятся сборы денег для нужд российской армии (фейковые сборы несут в себе состав преступления УК РФ мошенничество, а реальные – используются для балансировки признаков, осложняя задачу распознавания и классификации такого источника) и др.

Установлено, что в медиа пространстве Телеграмм ЧРК решают задачи распознавания враждебных РФ мимикрирующих каналов, используемые противником для дезинформации и вбросов. По ряду аспектов эффективность аутсорсингового решения в рамках технологии OSINT разведывательно-аналитических задач ЧРК, а особенно сравнительного анализа независимых решений нескольких ЧРК, может превосходить по временному, финансовому и др. критериям решение, реализуемое штатными подразделениями соответствующих ведомств. Аутсорсинг разведывательно-аналитических услуг ЧРК позволяет получать в ходе решения комплексной задачи несколько независимых промежуточных результатов, выполнив сравнительный анализ которых, можно тем самым повысить уровень объективного контроля результатов на каждом из этапов решения. Обсуждение результатов исследования может оказать поддержку в разработке практических рекомендаций для профильных ведомств РФ относительно выстраивания коммуникаций с российскими ЧРК.



## **О ВОЗМОЖНОСТЯХ OpenCV В РАСПОЗНАВАНИИ ТЕКСТА ПРИ ОБРАБОТКЕ РУКОПИСНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Г.А. Иванов, ст. группы ИТ/3-19, ПГТУ

Ручное внесение информации в базы данных – трудоёмкий процесс, требующий повышенного внимания и ментальной устойчивости оператора. Современные методики классификации изображений позволяют автоматизировать этот процесс при помощи библиотеки с открытым исходным кодом OpenCV. Она может быть использована для распознавания рукописного текста, используя алгоритмы машинного обучения в связке с открытыми программными библиотеками от «Google Brain» TensorFlow и Keras. На этапе сбора данных для обучения модели необходимо перевести в цифровое представление изображения, рукописного текста которым заполнены документы. В случае если документы заполнялись ограниченным кругом лиц, то мы будем иметь конечное множество вариаций написания символов для распознавания почерков, что значительно упростит задачу. Изображения символов рукописного текста могут содержать шумы и искажения, которые могут повлиять на точность распознавания, поэтому следует включить в программный алгоритм функции уменьшение шума, улучшение контраста и монохромизацию. После выполнения этих действий следует тренировка искусственного интеллекта, используя алгоритм свёрточной нейронной сети (CNN) и метод обучения с учителем. Модель будет способна распознавать рукописный текст на основе набора изображений рукописных символов, полученных на предыдущих этапах. После обучения модели необходимо протестировать её на изображениях рукописного текста, чтобы оценить её точность и эффективность, и при необходимости оптимизировать количество эпох обучения. На этапе интеграции в систему в систему документооборота предприятия, чтобы автоматически распознавать текст в документах, необходимо разработка клиентского приложения к базе данных для удобства заполнения соответствующих полей и поствалидации вводимых в систему данных. Особенно эффективной такая схема может быть при автоматизации ввода данных из рукописных бланков, где содержимое полей стандартизировано, что сократит количество ошибок при распознавании, и поможет избежать потерь данных или ущерба для репутации предприятия вследствие некорректно введённой информации.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕЛЛЕТРИСТИКИ МЕТОДОМ СЛУЧАЙНОГО ЛЕСА**

В.И. Долгая, ст. группы ИТ/3-19, ПГТУ

Оценка качества литературных работ является актуальной проблемой современности. Литературный критик, модератор текстовых сообщений, контент-менеджер и множество других профессий работают над анализом текстов развлекательного характера. От эффективности их работы зависит степень заполненности инфосферы некачественным контентом. Нами опробован метод случайного леса для оценки качества литературных произведений. Дерево принятия решений – это графическая модель, которая используется для классификации литературного произведения. Она представляет собой дерево, в котором каждый узел представляет собой численную характеристику текста, а каждая ветвь – результат классификации. Оценка качества литературного произведения базируется на анализе большого количества признаков, включая стиль, сюжет, персонажей и т. д. Использование метода случайного леса позволяет получить объективную оценку качества литературного произведения, исключая субъективные факторы. Нами выполнена реализация данного метода на языке программирования Python с использованием библиотеки scikit-learn. Для анализа нами взяты датасеты из открытого доступа, а также тексты, сгенерированные языковой моделью GPT3 от OpenAI. В результате были получены наборы правил выбора классов произведений для исследованных в ходе вычислительного эксперимента датасетов.

Метод случайного леса также может быть применён как для оценки качества уже существующих произведений, так и для предсказания успеха новых произведений и может быть полезна для издательств, критиков, авторов и читателей.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР**

А.Ю. Горнакова, ст. группы ИТ/3-19, ПГТУ

Экстремальное программирование (ЕП) – это методика разработки программного обеспечения, который активно используется в различных отраслях, включая программирование компьютерных игр. ЕП предлагает ряд приёмов, которые помогают улучшить качество и скорость разработки приложений. Один из ключевых приёмов ЕП – это

парное программирование. Этот метод заключается в том, что два программиста работают над одним и тем же кодом, сидя за одним компьютером. Один программист пишет код, а другой следит за его работой, предлагает улучшения и исправляет ошибки. Такой подход позволяет быстро находить и исправлять ошибки, а также повышает качество кода. Ещё один приём ЕП – это тестирование. В ЕП тестирование проводится на протяжении всего процесса разработки, начиная с написания первой строки кода. Тестирование помогает выявлять ошибки и проблемы на ранних стадиях разработки, что позволяет сэкономить время и снизить затраты на исправление ошибок в будущем. Другой приём ЕП – это непрерывная интеграция. Этот метод заключается в том, что код, написанный разными программистами, интегрируется в единую систему на регулярной основе. Это позволяет быстро выявлять и исправлять ошибки, а также улучшать качество кода. Ещё один приём ЕП – это управление требованиями к программному продукту. В ЕП эти требования рассматриваются как непостоянные и подверженные изменениям. Поэтому в ЕП используется гибкий подход к управлению требованиями, который позволяет быстро адаптироваться к таким изменениям. Наконец, приём ЕП – это простота. В ЕП стараются избегать излишней сложности и упрощать процесс разработки. Это позволяет сократить время и затраты на создание кода, а также повысить качество программного продукта.

В заключение, экстремальное программирование – это эффективный подход к разработке компьютерных игр, который позволяет повысить качество и скорость разработки, а также качество продукта. Приёмы ЕП, такие как парное программирование, тестирование, непрерывная интеграция, управление требованиями и простота, помогают достичь этих целей. Примером эффективности ЕП может служить принцип Rolling release в некоторых дистрибутивах операционных систем стандарта POSIX.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Г.А. Иванов, ст. группы ИТ/3-19, ПГТУ

Программное обеспечение с открытым исходным кодом (ОИК) становится все более популярным в современном мире. Это связано с тем, что такое ПО имеет ряд преимуществ перед закрытым ПО, таким как стоимость, возможность модификации и улучшения, а также открытость и доступность исходного кода для всех пользователей.

Применение программного обеспечения с открытым исходным кодом в учебном процессе также имеет свои преимущества. Один из наиболее популярных примеров использования ОИК в учебном процессе – это использование операционной системы Linux. Linux – это свободная операционная система, которая может быть установлена на любой компьютер бесплатно. Она имеет множество преимуществ перед другими операционными системами, такими как высокая стабильность, безопасность и производительность. Кроме того, Linux имеет большое сообщество разработчиков, которые постоянно улучшают и дополняют систему. Ещё одним примером использования ОИК в учебном процессе является использование пакета офисных программ LibreOffice, это бесплатный набор офисных программ, который включает в себя текстовый процессор, электронную таблицу, презентационное приложение и другие инструменты. Также ОИК может быть использован для обучения программированию. Например, язык программирования Python – это свободный язык программирования, который может быть использован для создания различных приложений, включая веб-приложения, игры и научные вычисления. Python имеет простой и понятный синтаксис, что делает его идеальным для начинающих программистов. Кроме того, существует множество других ОИК инструментов, которые могут быть использованы в учебном процессе, таких как системы управления базами данных MySQL и PostgreSQL, инструменты для разработки веб-приложений Apache и PHP, а также многие другие.

В заключение, использование программного обеспечения с открытым исходным кодом позволяет студентам получить доступ к качественным инструментам для обучения, а также развивать навыки работы с ОИК, что может быть полезно в будущей карьере. Кроме того, использование ОИК может существенно снизить затраты на программное обеспечение в образовательных учреждениях.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВТОРИЧНЫХ СЕРВЕРНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ НАСТОЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ INTEL В ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЯХ**

Д.В. Величковский, ст. группы ИТ/3-19, ПГУ

Векторные вычисления в IT позволяют обрабатывать большие объёмы данных одновременно. Это позволяет ускорить выполнение задач, таких как обработка изображений, видео, звука, математических

вычислений и других приложений, которые требуют обработки больших объёмов данных. AVX (Advanced Vector Extensions) инструкции позволяют процессору обрабатывать большие объёмы данных за один цикл тактовой частоты. Это особенно важно для задач, связанных с научными вычислениями, обработкой изображений и видео, анализом данных и другими вычислительно-интенсивными приложениями. Серверные процессоры Intel, имеющие поддержку AVX выпущенные более 5 лет назад, сегодня считаются устаревшими и подлежат замене на современные модели, и попадают на вторичный рынок комплектующих, где успешно конкурируют в профессиональной нише с современными процессорами для настольных решений в среднем ценовом сегменте. Для сравнения выберем процессор Intel Xeon E5-1650 и популярный в пользовательском сегменте Core i5-10400, вторичный и первичный соответственно. Численные характеристики у них практически равноценны кроме техпроцесса, 32 против 14 нм, и потребляемой мощности, 130 против 65 Вт. По результатам тестов рейтинг б/у процессора относительно флагмана рынка AMD EPYC 9654 составляет 915 и 647 для настольного, по производительности 6,42 и 10,34 в комбинированном синтетическом тесте, 2983 и 5767 соответственно по результатам работы программного пакета Geekbench 5. Средняя цена сравниваемых процессоров по Мариуполу 1200 и 11500 руб. соответственно. В первом приближении имеем удельные затраты к производительности 2,49 и 0,51 таким образом серверный процессор б/у в 4,88 раза дешевле. Таким образом, доступно решение для проектов требующих высокопроизводительных вычислений с ограничениями по бюджету при условии отсутствия требований по потребляемой мощности.

## MINIMIZING THE MAHALANOBIS DISTANCE FOR POINT MATCHING PROBLEM IN COMPUTER VISION

R. V. Kovalchik, candidate of technical sciences,  
senior lecturer, PSTU

Consider the following point matching problem. There are two images of the same object which are taken with slightly different angle in respect to each other. Our goal is to find the corresponding matched point on the destination image (which is taken with some angle in respect to the original one). The model is described by the following equation:

$$\Delta \vec{l} = \vec{n} + \vec{l}f,$$

where  $\vec{\Delta I}$ , is the difference of the two patches,  $\vec{n}$  is an iid (independent and identically distributed) noise vector (where the variance covariance matrix is  $\sigma_n^2 \mathbf{1}$ ),  $\vec{I}$  is the sum of the two patches, i.e.  $\vec{I}_2 + \vec{I}_1$  and  $f$  is a random variable with variance  $\sigma_f^2$ .

For prediction of the matching point the Mahalanobis distance should be used, since it provides more precise evaluation how close is a point to a distribution of the random variable.

Mahalanobis distance can be calculated as follows:

$$\vec{\Delta I}^T \cdot C_{\Delta I}^{-1} \cdot \vec{\Delta I},$$

where  $C_{\Delta I}^{-1}$  is inverse of positive-definite covariance matrix. It can be computed with formula:

$$C_{\Delta I} = E\{\Delta I \cdot \Delta I^T\},$$

where  $E\{\Delta I \cdot \Delta I^T\}$  is the expectation of the dot product of the difference of the two patches and its transpose.

Theoretically proved that the minimizing the Mahalanobis distance happens when

$$\mu_{12} = \vec{I}_2 \cdot \vec{I}_1$$

is maximized.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС – ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Е.В. Лаврова, проф., д-р техн. наук, ПГТУ

С целью оптимизации бизнес – процессов промышленных предприятий, является актуальным направлением исследований их моделирование с использованием новых информационных технологий. Современные условия диктуют новые условия деятельности, а именно ориентацию на потребности потенциальных клиентов, конкурентоспособность, повышение качества продукции и услуг с сохранением себестоимости, а также активизации процессов импортозамещения.

Использование системы показателей оценивания бизнес – процессов, учитывающих интегрированные показатели различных параметров и степень их влияния на результативность предприятия,

позволят решить задачи эффективного управления бизнес – процессами.

С целью повышения эффективности деятельности предприятия разработана концепция моделирования управления бизнес – процессами, реализация которой требует применения информационных технологий, разработки и использования математических моделей. Управление бизнес – процессами осуществляется за счет автоматизации и реализации информационных технологий с учетом анализа и совершенствования бизнес – процессов, соответствующих конкретным направлениям. Исследование бизнес – процессов позволит сформулировать рекомендации по совершенствованию и выявлению путей повышения эффективности управления ими, определяющих потребность в разработке системы показателей оценивания состояния бизнес – процессов предприятий на основе использования математического моделирования и информационных технологий.

Проблема построения архитектуры бизнес – процессов предприятий рассмотрена как задача, анализирующая множество условий принятия решений. Экономическая составляющая рассмотрена как количественные (технологичность, стоимость, трудозатраты и т.п.) и качественные показатели (качество, результативность, эффективность и т.п.).

Проведенные исследования позволили решить проблемы с выбором информационных технологий, учитывающих гибкость и адаптируемость инфраструктуры для эффективного управления бизнес – процессами предприятий.

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЛОЖЕНИЯ В СВАРОЧНУЮ ВАННУ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ**

Е.В. Лаврова, д-р техн. наук, проф., В.П. Иванов,  
д-р техн. наук, проф., ПГТУ

Одной из важных проблем является моделирование тепловложения в сварочную ванну при исследовании способов электродуговой наплавки.

Процесс исследованы свойства металла шва и околошовной зоны при наплавке с механическим воздействием на электрод, а также установлено, как прогнозируемые благоприятные изменения в составе и структуре наплавленного валика влияют на работоспособность наплавленного слоя.

Для определения изменения распределения температуры в

основном металле при действии механического воздействия на электрод, решали задачу нагрева полубесконечного теплоизолированного тела точечным и линейным источниками переменной мощности, равномерно движущимися по его поверхности. Для распределения температурного поля при действии непрерывного источника использована зависимость:

$$T(x, y, z, \Delta t) = \frac{q'}{2\pi\lambda R} \exp\left(-\frac{\nu(x+R)}{2a}\right) f(R, \Delta t), \quad (1)$$

где  $x, y, z$  – координаты точки, м;  $R$  – радиус-вектор, м;  $\Delta t$  – время действия источника, с;  $q'$  – постоянная составляющая мощности источника тепла, Вт;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности, Вт/м·К;  $\nu$  – скорость источника, м/с;  $a$  – коэффициент температуропроводности, м<sup>2</sup>/с;  $f(R, \Delta t)$  – инкрементная функция влияния пульсаций источника на температурное поле.

Вид инкрементной функции  $f(R, \Delta t)$  зависит от характера пульсации источника, расстояния между исследуемой точкой и источником  $R$  и моментов времени  $t$ . Исследовались функции изменения мощности в виде прямоугольных импульсов для точечного источника тепла и в виде синусоидальной функции для линейного источника. В любом случае переменная составляющая мощности превращалась в последовательность Фурье с коэффициентами:

$$a_i, b_i = \frac{2}{\tau} \int_0^{\tau} q(t) \varphi_{a,b}(i\omega t) dt \quad (i = 0, 1, 2, \dots), \quad (2)$$

где  $\tau$  – период функции  $q(t)$ , с;  $\varphi$  – соответствующая коэффициенту тригонометрическая функция;  $\omega$  – круговая частота  $2\pi/\tau$ .

Решение уравнения (1) находили как сумму температурных инкремент  $i$  для каждого  $i$ -ого источника с постоянной составляющей  $T_0(x, y, z, t)$ . Для нахождения постоянной составляющей в случае использования линейного источника в условиях ограничения по толщине было использовано преобразование Грина.

Для расчетов был использован прикладной программный пакет для математических вычислений MathCAD. Результаты вычислений были сопоставлены с результатами расчета по упрощенным формулам для постоянного источника с приведенными значениями мощности и экспериментальными данными. Исследовано также влияние величины тепловложения переменной мощности на термический цикл нагрева



(ТЦН) околошовной зоны для наплавного материала с различными теплофизическими свойствами.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Е.В. Лаврова, проф., д-р техн. наук, ПГТУ

Кибератаки являются постоянной угрозой для предприятий. Большая часть сегодняшней информации хранится в электронном виде, и большинство кибератак выполняется с целью раскрытия конфиденциальной информации, ущерба ее целостности или запрета доступа авторизованным пользователям.

Стратегия информационной безопасности направлена на предотвращение вредоносных кибернетических инцидентов, которые влияют как на критическую информацию инфраструктуры, так и на некритическую информационную инфраструктуру. Система информационной безопасности должна обеспечить предупреждение угрозы, а также восстановление функционирования всех ключевых систем предприятия в приемлемые сроки. Для защиты необходима стратегия информационной безопасности, основанная на конфиденциальности, целостности и доступности данных и информационных систем для повышения безопасности, устойчивости, достоверности и доверия в области информационно – коммуникационных технологий.

Информационная безопасность предприятия определяется защитой локальной и облачной инфраструктуры предприятия, а также проверкой сторонних поставщиков и обеспечением защиты растущего числа конечных точек подключения к информационной системе предприятия через сеть интернет. С ростом угрозы информационной безопасности, растет и потребность в тактических действиях и комплексной стратегии информационной безопасности предприятия.

Существует несколько методов предотвращения киберугроз: работа с безопасным соединением, регулярное обновление программного обеспечения и операционных систем, инвестирование в резервные решения, шифрование и сканирование данных пользователей, шифрование электронной почты.

Повышение уровня кибербезопасности требует определения субъектов угрозы, их цели, намерения нападений на инфраструктуру и слабые места информационной безопасности предприятия. Для достижения этих целей, предприятия нуждаются в новых решениях

информационной безопасности, которые распространяются на области, защищенные традиционной безопасностью.

Таким образом, защита киберпространства предприятия в плоскости его информационной безопасности начинается с киберразведки в реальном времени. В современных условиях возникает необходимость в математическом моделировании временных рядов интенсивности кибератак на предприятие для предоставления комплексных решений и прогнозов усиления устойчивости предприятия против текущих целевых киберугроз.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

С.Э. Ильина, ст., МПК ПГТУ

Современные цифровые технологии позволяют обучающимся погружаться в модели виртуальных объектов, предметов и явлений, пользоваться ими для моделирования различных ситуаций. Как считают ученые, использование таких технологий в процессе обучения может улучшить такие процессы, как восприятие, мышление, память, внимание.

Цифровая революция, характеризующаяся быстрым внедрением новых технологий, огромной профессиональной конкуренцией и изменением доступа к информации, дает возможность обучающимся для улучшения образовательного процесса за счет использования ИКТ.

Цифровизация образования характеризуется все большей виртуализацией процесса обучения, что приводит к преобладанию фрагментарного мышления и увеличению разрыва с инновационными образовательными технологиями.

Новое поколение обучающихся живет в современном цифровом обществе. Эту среду создают цифровые технологии, в том числе тесно связанные с образованием: коммуникационные технологии, большие данные, искусственный интеллект, компоненты робототехники, беспроводные технологии связи, облачные технологии и прочее.

Цифровые технологии дают возможность персонализировать образовательный путь, форму, темп и метод обучения для каждого отдельного человека.

Е.А. Кашина отмечает: «Изменились требования к умениям обучающихся, поскольку необходимо не только читать, писать и считать, нужно уметь организовывать ресурсы данных, плодотворно сотрудничать, собирать, оценивать и использовать информацию».

Значимую роль в цифровом образовательном процессе играют цифровые образовательные технологии (смешанное обучение, мобильное обучение, геймификация, дистанционные образовательные технологии, электронное (онлайн) обучение и др.), основанные на использовании технических средств (ПК, ноутбуки, планшеты, робототехнические наборы, др.)

Одной из технологий цифровой образовательной среды является адаптивное обучение, представляющее собой образовательный метод, при котором компьютер используется в роли обучающего интерактивного устройства.

Среди онлайн-технологий важную роль играет технология «Игрофикация (геймификация)» – это образовательный подход, который направлен на мотивацию обучающихся путем использования дизайна видеоигр и игровых элементов в учебных средах.

«Мобильное обучение» данная технология позволяет получать учебные материалы на персональные цифровые устройства (КПК, смартфоны, планшеты или мобильные телефоны).

В нашем современном обществе цифровые образовательные технологии имеют огромный потенциал, который востребован в образовании. Качество цифровых технологий является актуальной задачей цифровой трансформации образования.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ**

С.А. Кайнова, преподаватель-специалист, МПК ПГТУ

Технологии нашего времени развиваются слишком динамично. На сегодня достаточно высокий процент всех жизненно важных сфер деятельности осуществил переход на цифровые ресурсы: социальные сферы и пенсионные фонды, медицинские учреждения, сфера образования и прочие организации.

В современной системе образования электронный формат используется достаточно продуктивно. Начало этому положила пандемия, благодаря которой взаимодействие участников образовательного процесса с гаджетами увеличилось в миллионы раз. Поскольку все необходимые учебные материалы, программы, расписание, журналы, аттестационные ведомости, дневники и прочее уже перешли на онлайн-версии. Образовательные учреждения оснащены современными технологиями: проекторами, компьютерами, телевизорами. В каждом заведении есть интернет для доступа к

информационному контенту. Активно используется дистанционная форма обучения.

Сегодня студент может присутствовать на занятиях, не выходя из дома. Вместе с этим на электронных ресурсах для него доступна информация для занятий и выполнения домашних заданий.

Преподаватели переходят на новый формат обучения, в котором преобладает самостоятельное изучение материала обучающимися. На сегодня педагог выступает в роли наставника, помощника, соискателя, который курирует работу своих учеников.

В связи всего вышеизложенного, данную работу хочется представить в виде таблицы сравнительного анализа преимуществ и недостатков цифровой системы образования:

Цифровая система образования	
Преимущества	Недостатки
1. Самостоятельность	1. Снижение умственной активности
Поскольку нынешняя система образования подразумевает высокий процент самостоятельной работы, для обучающихся с ранних лет характерно осознание, что он сам должен стремиться к знаниям. Такое воспитание в дальнейшем сделает характер человека более сознательным и ответственным.	Обучающимся нет нужды задумываться о чем-либо, они перестали самостоятельно добывать информацию. Достаточно иметь доступ в Интернет, чтобы узнать все, что нужно. Это приводит к достаточно интенсивному ослаблению мыслительных способностей.
2. Отсутствие бумажной волокиты	2. Отсутствие творчества
Цифровое образование избавляет обучающихся от горы бумаг и книг. Гаджеты содержат в себе теоретические, практические, аудио и видеоматериалы по всем учебным дисциплинам. Это избавляет от каждодневного ношения книг на занятия.	Информационные технологии значительно уменьшают возможность проявить себя, процесс воображения и фантазии. Поскольку всю необходимую информацию можно найти в каком угодно формате (чтение, видео, аудио). Не возникает необходимости создания чего-то нового. Процесс творчества интенсивно теряет актуальность.
3. Экономия	3. Упадок социализации
Поскольку цифровизация процесса образования избавляет от бумажных версий – не нужно покупать дорогостоящие учебники и другие дидактические материалы.	Цифровизация системы образования и дистанционное обучение интенсивно снижают уровень социализации обучающихся. Это оказывает отрицательное влияние на дальнейшее развитие личности, ее

	коммуникативных способностей и комфортного самоощущения в социуме.
4. Упрощение работы педагогов	4. Проблемы с физическим развитием
В цифровой системе образования педагог выступает в роли наставника, а его работа подразумевает помощь в учебно-исследовательской деятельности обучающихся. Педагог координирует направление, по которому выстраивается работа обучающихся, которые обращаются к нему лишь в спорных ситуациях.	Зрение и мелкая моторика в первую очередь претерпевают изменения в худшую сторону. Длительное взаимодействие с гаджетами приводит к глазной усталости и другим негативным последствиям, в результате чего ухудшается зрение. На сегодня очень высокий % обучающихся и педагогов имеют проблемы со зрением.
5. Модернизация сферы образования	5. Функция педагогов
Сегодня наука развивается с большой скоростью, каждый день появляется огромное количество новой информации. В связи с этим, именно цифровизация помогает обучающимся лучше ориентироваться в информационном потоке настоящего времени.	Уже сегодня многие аттестационные работы проходят в виде электронного тестирования на специальных онлайн-площадках. Педагогов заменяют виртуальные системы. Интенсивность такого развития несет опасность сокращения педагогического состава образовательного процесса.
6. Родительский контроль	6. Абсолютный контроль
Электронные формы образовательного процесса обеспечивают полноценный доступ родителям в базы данных по успеваемости их детей. Это позволяет контролировать успеваемость ребенка.	На каждого человека заводится личное дело и собирается подробная информация. Это создает угрозу тотального контроля общества. Негативными последствиями которого являются: уничтожение индивидуальности и уникальности; стремление не «выделяться» и быть как все; создание шаблонного поведения и мышления.

Цифровизация вносит в процесс образования кардинальные изменения, перестраивающие на новый лад процессы восприятия информации, визуализацию и прочее. Упрощается система «добывания» знаний, результатом чего является развитие инвалидирующего воздействия Интернета на самостоятельную деятельность обучающихся.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛАБОРАТОРИЙ ВИРТУАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА. ВНЕДРЕНИЕ РЕШЕНИЙ В УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

Р.А. Ялына, ст. преподаватель, ПГТУ

В настоящее время широкую значимость приобретают технологии виртуализации. Для реализации данного направления в учебных заведениях необходима соответствующая материально – техническая оснащенность.

Предложенные решения для виртуализации, известные на мировом рынке к 2021 году, аналитики ResearchAndMarkets оценили в \$68 млрд. Согласно статистике, динамика роста, достигнет 120,41 млрд долларов США к 2026 году. Согласно исследованию Spiceworks, опубликованному в 2021 году, виртуализация серверов стала повсеместной, ее используют 92 % организаций. В следствии чего подготовка специалистов в данной технологической отрасли становится приоритетной для технических вузов.

Создание лабораторий изучения технологий виртуализации и облачных технологий имеет ряд преимуществ, позволяющих:

- подготавливать кадры компетенция которых позволит в кратчайшие сроки адаптироваться на новых рабочих местах;
- давать характеристику и оценку применения конкретной технологии в учебном, а далее в бизнес-процессах предприятия;
- создавать виртуальные рабочие места студентов, которые ст. сможет сопровождать весь период обучения и сможет использовать их в большинстве направления обучения. (Программирование, сетевые технологии, операционные системы, администрирование сложных информационных систем);
- создавать программные API, для интеграции с электронными системами управления организацией (электронные кабинеты студента, преподавателя) с виртуальными местами обучающихся;
- готовить своих кадров (магистров), как бедующих работников университета, в следствии чего ученых этого учебного заведения.

Лаборатории позволят минимизировать риски сбоев, простоев административной работы в учебном заведении.

Вычислительные, информационные центры университета уже сейчас, а в бедующем на 98 % будут строиться с применением виртуальных и облачных технологий. Экономия затрат на парк компьютерной техники в централизованной среде управления в разы меньше, что является актуальным в период санкций. Экономия средств

на программное обеспечение, позволит перераспределить бюджет на более приоритетные задачи развития науки.

Перспективным направлением дальнейших исследований и внедрений является разработка карты внедрения технологий и нагрузки для отечественных вендоров, предоставляющих услуги в соответствующей отрасли, позволяющих избежать возможные риски в срывах учебного процесса.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КУЛЬТУРЫ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

Р.А. Ялына, ст. преподаватель, ПГТУ

Согласно исследованию RedNat, в 2019 году 45 % корпоративного ПО приходилось на open source, в 2020 – 59 %, в 2021 – около 68 %, тренд по снижению использования проприетарного наглядно виден. 21 марта 2023 года Минцифры сообщило о том, что правообладатели ПО (госорганы и госорганизации, частные компании и физлица) могут подать заявку на участие в эксперименте по развитию открытого программного обеспечения до 1 апреля 2023 года.

По итогам эксперимента планируется:

- создание национального репозитория ПО с открытым кодом;
- размещение в нем ПО, созданного, в том числе, за бюджетные средства, для переиспользования в других проектах;
- формирование нормативной базы для публикации ПО с открытым кодом.

Замглавы Минцифры Максим Паршин отмечал, что таким образом планируется «поддержать сообщество разработчиков программного обеспечения с открытым исходным кодом и создать среду для их совместной работы, свободную от санкционных рисков». На отечественный аналог GitHub планируют направить 1,3 млрд руб.

Что это означает для учебных заведений, особенно в период перехода на отечественное ПО? Учебные заведения могут поддержать и ускорить развитие культуры применения и использования программного обеспечения с открытым исходным кодом, в рамках национального проекта.

Благодаря пониманию и использованию такого рода программного обеспечения в учебных заведениях, студенты, как будущие специалисты смогут найти альтернативу зарубежным, проприетарным аналогам. Уменьшить зависимость в корпоративном сегменте, внести

больше свобод для потенциальных разработчиков отечественного программного обеспечения.

Основные вендоры отечественного программного, как прикладного, так и системного, обеспечения предлагают свои продукты, разработанные на основе открытого кода. Если ст. освоит дисциплины, в которые включались модули, рассматривающие работу с открытым кодом, а еще если совместно с национальным репозиторием. Такие студенты в разы уменьшат порог вхождения в профессию на новых рабочих местах.

Способность внедрять программы СПО позволит снизить затраты на поддержку инфраструктуры начинающему бизнесу, малому среднему. Студенты вузов, которые прошли обучение в этом направлении смогут без проблем справиться с этой задачей.

Вспомним пословицу – «Одна голова хорошо, а две лучше». Уже со школьной скамьи система обучения может создать совместно развивающиеся программные проекты, например в рамках олимпиад и так далее. Работы, которые в бедующем смогут стать мощными отечественными программными продуктами. Предоставив рабочие места российским разработчикам. В свою очередь приостановив отток специалистов в другие страны.

Как минимум, третья часть разработчиков, иностранных компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения, составляет разработчиков из стран бывшего советского союза. С развитием в нашей стране культуры «открытого исходного кода» позволит создать условия для привлечения большого количества разработчиков, которые будут работать в интересах разработки отечественного ПО.

Нейронная сеть GPT, обученная на datasetsGitHub компании Microsoft, успешно «пишет» код по запросу, как минимум для стандартных задач на всех языках. Часть исходных кодов GitHub, написана отечественными разработчиками. Если нам удастся развить и поддержать «культуру» opensource в стране. Уже очень скоро мы сможем обучать отечественные нейронные сети. И этот путь нужно начинать с образовательных учреждений.



## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПО В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

Р.А. Ялына, ст. преподаватель, ПГТУ

Иностранные компании давно развили свои торговые сети и программы по на территории РФ. Все образовательные учреждения на протяжении длительного периода получали льготные условия использования лицензий на ПО и пользовались этой возможностью.

Импортозамещение в образовательных учреждениях шло в основном на уровне «пилотирования». Почти все университеты, игнорировали необходимость ориентации на российский софт, да и сейчас продолжают использовать зарубежные решения для построения внутренней инфраструктуры, для реализации образовательных программ. Что безусловно приведет колоссальным проблемам уже завтра. Масштаб проблем можно оценить на примере такого мощного университета как МГТУ им. Н. Э. Баумана.

ОС Windows и офисный пакет Office стали образцом пользования для нескольких поколений. Сейчас их легко заменить. На рынке уже представлены российские ОС, такие как ОС «Альт», «Астра Линукс», РедОС. Все эти дистрибутивы построены на базе ядра Linux.

На любую из российских ОС, можно установить российский офисный пакет «МойОфис» или «Р7-Офис», а также использовать облачный вариант офисного пакета, в том числе и для совместного редактирования документов. Также, не нужно списывать со счетов пакеты с открытым исходным кодом.

Решений для ВКС сегодня достаточно для обеспечения как дистанционной работы, так и административной. Эти решения TrueConf, Webinar, Videomost, Vinteo, «Сферум», «Яндекс.Телемост» они так же работают на российских ОС.

LMS системы, например, Open source решения Moodle совместно с JitsiMeet, решения внутреннего ЕСМ это Nextcloud, если реализация на VPS/VDS, то совместно с решениями облачного S3-хранилища. Отечественны облачные решения LMS Odin. Корпоративные решения от 1С.

Профессиональные программы, которые применяют при обучении в технических вузах, например VR, дизайнерское ПО, САД-системы. Для импортозамещения решения есть, например, компаниями АСКОН, Varwin, «Нанософт», АССОЛЬ. А о каких проблемах говорят? Решения являются узкоспециализированные, для студентов даже избыточные. Такой подход, лишает бедующего специалиста работы, на мировой арене! Тогда нужно ответить на вопрос, а на сегодняшний день, какие

есть альтернативы, на какой рынок должен быть ориентирован бегущий специалист? Напомню сегодня мы имеем отток, кадровый голод, в специалистах в ИТнаправлениях.

Основные проблемы. Нужно учитывать, что ст. и преподаватель осуществляют взаимодействие не только в стенах образовательных организаций, но и на пример дома. А дома семья использует компьютерную технику по общим принципам чаще всего это продукты Microsoft. Из этого следует что необходимо обеспечивать студентов и преподавателей отечественным программным обеспечением за стенами организаций. Нужно вводить культуру использования отечественного ПО. Это вопросы, которые должен решать, вопросы лицензирования, вендор. Специальный вид лицензий.

Следующий момент – это вопрос «пиратства», если в организации этот вопрос можно регулировать, то вне ее невозможно. Ясно что вопрос затрат на приобретение ПО перевесит чашу весов в пользу не лицензионного ПО. Потому как есть возможность. В отделах продаж компьютерной техники также проблем с этим нет.

Необходимо, ИТструктурным подразделениям, если, конечно, они есть и в их должностные инструкции входит анализ рынка ПО и аппаратная составляющая, хорошо ознакомиться с реестрами импортозамещения иностранных решений. Вендоры по запросу, должны предоставить демо версии своего ПО или оборудования для изучения вопроса специалистами организации на предмет соответствия к их требованиям внутреннего распорядка и дальнейшего использования такого ПО в этой организации. Но вот ни задача, а есть ли в учебном заведении такие специалисты?

Становится очевидным что нагрузка на ИТдепартаменты образовательных учреждений возрастет в разы как в человеко-часах, так и кадрового качества. В некоторых организациях ИТструктуры вообще не существует, задачи решают частные компании. Из этого следует что необходимо усилить эти структурные подразделения и, если их нет, создать. ИТ-подразделения, по важности, должны быть на ряду с отделами «Бухгалтерии», «Кадров», «Экономики». Должности и зарплаты должны быть соответствующими. А как иначе?

Подведем итоги. Чтобы закрыть вопрос импортозамещения, использовать отечественное ПО, конечно можно, но для этого нужно приложить усилия. Тесная, совместная работа и совместные инициативы, от учебных организаций, министерств и вендоров, сможет решить эту задачу. Министерство четко определить задачи, учебные заведения побороть проблему «привычек», вендорам создать условия к

рациональному сотрудничеству. А если просто чего-то ждать и ничего не делать, такой подход ни к чему не приведет.

## **МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

К.Д. Иорданова, ст., МПК ПГТУ

Мобильное обучение – это использование портативных технологий, облегчающих и поддерживающих улучшения в преподавании и получении знаний.

Ранее определение «мобильного обучения» было сфокусировано только на использовании технологий, но уже сейчас термин «мобильное обучение» имеет некое другое значение, а именно подразумевает больше компонентов, таких как техноцентричность, компьютерное обучение, расширение границ образования, направленность на обучающихся. Итак, от других методов обучения, именно мобильное образование, прежде всего, отличается использованием самих мобильных устройств. Под «этими мобильными устройствами» подразумевается немало гаджетов. Это могут быть телефоны, ноутбуки, аудиоплееры, планшеты, игровые приставки, КПК, нетбуки, и многие другие. ЮНЕСКО, в свою очередь, чтоб меньше путаться в терминологии предложила пользоваться более широким спектром определений. По мнению этой Организации, под определение «мобильное устройство», может использоваться любое устройство, которое подходит следующим признакам: оно должно быть цифровым, и должно выполнять несколько задач, а именно включать в себя коммуникацию, запись видео и аудио, определение геолокации, хранение данных.

Сегодня все задаются вопросом, почему же мобильные устройства всё чаще используются в обучении? Ответ очень прост: небольшой вес и размер телефона позволяют использовать его абсолютно везде, в любом месте и даже в любое время. Мобильные устройства предоставляют возможность быстро и легко находить нужную в данный момент информацию. Обучение с помощью гаджетов не ограничивается временем, для обучающихся это упрощает усвоение материала.

ЮНЕСКО при поддержке Nokia и Intel ещё в 1990 году разработала программу «Образование для всех». Целью этой программы было устранение безграмотности населения нашей земли, образование было доступно для всех, вне зависимости от социальной, гендерной и этнической принадлежности. Мобильные устройства смогли бы намного уменьшить затраты на компьютеры в классах, те же

учебники и другое дорогое оборудование, ведь у каждого обучающегося был бы свой гаджет.

В заключение, могу сказать, что мобильное обучение является популярной, растущей и широко используемой технологией. Обучающиеся уже давно пользуются мобильными устройствами, так что эти технологии уже у нас в классах. У всех обучающихся с собой имеется как минимум мобильный телефон на паре, а у некоторых могут быть даже планшеты с ноутбуками. Ведь это намного упрощает обучение, не нужно нести много учебников и прочих теоретических материалов, все находится в одном устройстве. Обучающиеся используют телефоны как книги, используют их на парах, готовят доклады, и большинство зачитывает свои работы именно с телефона.

Мобильное обучение не такое плохое, как считают преподаватели, эти гаджеты можно использовать не только для разговоров, переписок и игр, но и для лёгкого и комфортного обучения.

## **ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОСТИ**

Е.В. Макарова, ст., МПК ПГТУ

Ныне сложно себе представить человека, не имеющего мобильный телефон или живущего без телевизора и сети Интернет. Каждый человек зависим от гаджетов.

Через телевидение, радио, интернет, ежедневно мы получаем много информации интересной, познавательной и негативной, внушающей порой страх за нашу жизнь и жизнь наших близких. Мы находимся в информационной среде, которая очень сильно на нас влияет, с каждым прочитанным новостями или увиденным видео, в этом и есть опасность информационного общества.

Негативную информацию человек получает не только через телевидение или Интернет. На мероприятиях, на концертах, в театре, вообще-то, общаясь с другими людьми человек получает также не всегда приятную для него информацию. Многая информация, которую мы получаем в окружении людей или интернет сити, вводит нас в заблуждение, мы можем не адекватно смотреть на ситуации. Гаджеты стали в нашей жизни необходимыми инструментами получения информации. Сейчас же таковой достоверной информации нету, так как, по сути, предоставленная информация является манипуляцией, это и является скрытое психологическое принуждение.

В связи с этим нужно научиться правильно пользоваться интернетом, чтобы получать благо, а не вред. Современные СМИ оказывают на нас воздействия, которые имеют цели изменить наши потребности, взгляды, социальную ориентацию в интересах тех, кто оплачивает эти средства массовой информации, власть, политические силы, коммерческие структуры и пр. В конечном счёте, все это приводит к бездуховности, пассивность становится нормой жизни.

Многие исследователи отмечают, повседневная жизнь человека больше всего зависит от массовой коммуникации, которая так скажем создаёт «вторую реальность». Информационно-психологическая безопасность личности – определенная защищенность сознания и бессознательной сферы психики от вредных информационных воздействий, способных против воли и желания человека изменять его психологические характеристики и поведение.

Как обеспечить и защитить себя? Люди подвержены информационному воздействию по-разному. Всё зависит от возраста, от каких-то психологических особенностей человека, жизненного опыта. Есть разные приемы и техники внушения нужной информации. Внушению поддаются практически все люди, но если у личности присутствуют такие качества, как безответственность, доверчивость, суеверность, мечтательность, робость, подверженность влиянию мнения группы, толпы и т.п., он становится более внушаемым. Восприятие внушения со стороны СМИ зависит от жизненного опыта и научных факторов. Для обеспечения информационно-психологической безопасности личности можно рекомендовать различные виды способов психологической защиты. Эти способы позволяют предотвратить негативное воздействие информации в разных ситуациях, например, получения информации от СМИ, зрелищных мероприятий, каких-то собраний, в общении с людьми, во время бесед, прогулок и пр.

Первым способом защиты можно выделить «Уход» – вы прерываете контакт, увеличиваете дистанцию. Например, отключения определённых каналов, отказ от чтения негативной информации, уход с различных мероприятий, смена неприятной темы беседы, избежание встреч с теми, кто представляют неприятные переживания.

Ко второму способу защиты можно отнести восприятие негативной информации «без эмоций». Несерьёзное восприятие информации, отвлечение и переключение внимания на другие объекты.

Третий способ защиты: контролировать свои действия, не делать поспешных выводов, поступков, проявлений эмоций и др.

Если человек умеет пользоваться тем или иным способом, то в конечном счёте, и обеспечит информационно-психологическую безопасность личности.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСОВ НА ARDUINO NANO И ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ИНДИКАТОРАХ**

В.А. Пажин, ст. группы 09-МА-2019, МПК ПГТУ

Аннотация: предмет исследования-разработка электронных часов с использованием микроконтроллера; объектом исследования является счетчик времени с системой управления на основе микроконтроллера.

Газоразрядный индикатор – цифровой прибор, который использует для отображения информации. Индикатор ИН–14, используемый в этой работе, состоит из тринадцати тонких металлических электродов, из которых двенадцать – это катоды, катод соответствует одной цифре или знаку, при этом они включаются индивидуально. Электроды сложены так, что разные цифры появляются на разных глубинах, в отличие от плоского отражения, где все цифры находятся на одной плоскости по отношению к зрителю. Трубка наполнена инертным газом-неоном с небольшим количеством ртути. Когда между анодом и катодом прикладывается электрический потенциал от 120 до 180 В постоянного тока, рядом с катодом возникает свечение. Для получения необходимого напряжения используется Step-Up преобразователь, полученный на базе микроконтроллера Arduino, такой выбор обусловлен тем, что управление часами осуществляется на базе данного микроконтроллера. Ключевым моментом в преобразователе является использование широтно-импульсной модуляции. На выходе микроконтроллера формируются прямоугольные импульсы-сигнал, который постоянно переключается между максимальным (5 В) и минимальным (0 в) значениями напряжения. На выходе преобразователя накапливается напряжение, достаточное для питания индикаторов.

Дальнейшее управление индикаторами строится на дешифраторе К155ИД1 и транзисторных ключах. Управление осуществляется восемью выводами микроконтроллера, четыре из которых отвечают за открытие анода на нужной лампе в виде транзисторного ключа. С помощью остальных четырех выходов на дешифратор подается в двоичной форме, которое он переводит в десятичную форму и через соответствующий катод, начинает протекать ток. Таким образом, на нужной лампе загорается нужная цифра.

С помощью остальных четырех выходов на дешифратор подается число в двоичной форме, которое он переводит в десятичную форму соответствующий катод, начинает протекать ток. Таким образом, на нужной лампе загорается нужная цифра. Схема предполагает, что одновременно может гореть лишь одна лампа, иначе, при синхронном включении, на всех лампах будет гореть одна цифра. Поэтому для передачи значения времени, состоящего из четырех чисел, нужно включать и выключать лампы поочередно на частоте, при которой человеческий глаз не увидит мерцания.

За точное время на часах отвечает часовой модуль DS3231, который представляет собой высокоточные часы реального времени со встроенной термокомпенсацией и протоколом обмена I2C. Наличие данного модуля позволяет не только точно отмерять временные интервалы, но и дает возможность вести отсчет времени, даже когда часы обесточены, эта возможность достигается за счет наличия источника автономного питания на самом модуле.

Для возможности управлять работой модуля с микроконтроллера нужно изучить его протокол или можно взять готовые библиотеки DS1307RTC и TIME. Установка времени осуществляется функцией `time.settime (0,0,0,0,0,0)`, где в скобках устанавливается значение времени в формате (с, мин, ч, день, месяц, год, день недели). Для того, чтобы после каждого перезапуска часы не сбивались на первоначальные установки, код нужно удалить или закомментировать. Для получения значений времени в виде цифр используется функция `gettime ()`. В нашем случае нужно получить значения часов и минут, а также разделить значения на разряды для вывода определенного разряда на определенный индикатор. Для этого нужно использовать распределение числа нацело и распределение с остатком, полученное число переводим в двоичную систему вычисления и подаем соответствующий сигнал на дешифратор. В свою очередь, дешифратор пропускает сигнал через соответствующий выход на нужный нам катод. В дополнение к внешнему дизайну под лампами установлены светодиоды WS2812b, которые управляются с того же микроконтроллера, что и часы. Для управления WS2812b требуется специальная библиотека `AdafruitNeoPixel`.

Часы на газоразрядных индикаторах на первый взгляд просты и старомодны, однако управляются современной электроникой и имеют высокую точность отсчета времени. Часы органично смотрятся на фоне новых технологий и могут стать элементом декора или частью интерьера современного дома.

*Работа выполнена под руководством преподавателя высшей категории МПК ПГТУ Тесленко А.В.*

## **АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА В ОЧАГЕ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ХОЛОДНОЙ ЛИСТОВОЙ ПРОКАТКЕ**

С.И. Казачек, Е.Н. Павленко, ст. группы ИТ/1,2-22, ПГТУ

Развитие математических моделей для автоматизированного расчёта и проектирования технологических схем процессов листовой прокатки позволяет решить научные и практические задачи по оптимизации указанных процессов с целью обеспечения требуемых показателей точности геометрических характеристик холоднокатанных полос и, вместе с этим, снижения удельных капитальных затрат и экономии материальных ресурсов.

Данная работа может использоваться в рамках преподавания ряда специальных дисциплин в технических университетах, при совершенствовании лабораторной базы ВУЗов, а также при выполнении научно-исследовательских работ, курсовых и дипломных проектов студентами направлений подготовки и специальностей, связанных с металлургией, обработкой материалов давлением, прикладной математикой и информационными технологиями.

В рамках данного исследования использовали численные одномерные математические модели напряженно-деформированного состояния металла в очаге деформации при холодной листовой прокатке различных уровней композиционной сложности.

Сравнительный анализ результатов математического моделирования показал, что математические модели первого уровня, включающие в себя численное интегрирование локальных характеристик напряженного состояния металла, позволяют учесть упругое сплющивание рабочих валков с определением значения их усреднённых радиусов в упругодеформированном состоянии. Математические модели второго уровня являются более точными, так как учитывают динамическую составляющую, а также предполагают использование не усредненных, а переменных по длине зон отставания и опережения значений коэффициентов внешнего контактного трения. Отличительной особенностью математических моделей третьего уровня является использование более строгого решения контактной задачи И.Я. Штаермана о сжатии двух упругих тел, ограниченных наружными и внутренними цилиндрическими поверхностями



эквивалентного радиуса, сочетающего в себе элементы теории Герца и гипотезу Винклера.

*Работа выполнена под руководством, канд. техн. наук, доц. Присяжного А.Г.*

## ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ

С.И. Казачек, Е.Н. Павленко, ст. группы ИТ/1,2-22, ПГТУ

Для программной реализации разработанных математических моделей напряжённно-деформированного состояния металла при холодной листовой прокатке использовали С++ при следующих исходных данных: исходная толщина полосы 2,0 мм, её конечная толщина 1,4 мм, радиус рабочих 250 мм, величина напряжений переднего и заднего натяжений 80 Мпа (рис. 1).

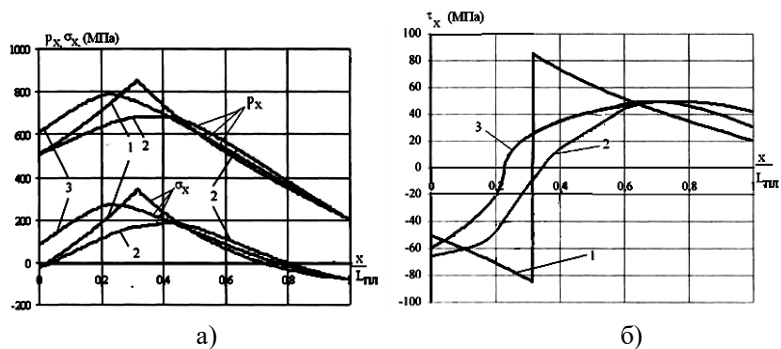


Рис. 1 – Расчётные согласно численным одномерным математическим моделям первого (1), второго (2) и третьего (3) уровней распределения по длине зоны пластического формоизменения нормальных контактных  $p_x$  и нормальных осевых  $\sigma_x$  (а), а также касательных контактных  $\tau_x$  (б) напряжений, полученные применительно к холодной прокатке отожженных полос из стали 08пс

*Работа выполнена под руководством, канд. техн. наук, доц. Присяжного А.Г.*