



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY



КРАСНОЯРСКИЙ КРАЕВОЙ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ НАУЧНОЙ
И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Материалы VI Международной
научной конференции

Красноярск, 20–23 сентября 2022 г.

Часть 3



СЫКТЫВКАРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
имени Питирима Сорокина



Федеральный исследовательский центр
**Информатика
и Управление**
Российской академии наук

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский федеральный университет
Институт кибернетики и образовательной информатики
им. А. И. Берга ФИЦ ИУ РАН
Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Материалы VI Международной научной конференции
Красноярск, 20–23 сентября 2022 г.

В трех частях

ЧАСТЬ 3

Под общей редакцией
доктора физико-математических наук
М. В. Носкова

Красноярск
2022

УДК 37.018.4(063)

ББК 74.044.4я43

И 741

Мероприятие проведено при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках научного проекта «VI Международная научная конференция “Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании”» и предприятия-партнера АО «ИРТех» (Самара)

И 741 Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы VI Международной науч. конф., г. Красноярск, 20–23 сентября 2022 г. : в 3 ч. Ч. 3 / под общ. ред. М. В. Носкова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. – 470 с.

ISBN 978-5-907558-25-0 (часть 3)

ISBN 978-5-907558-24-3

Представлены материалы работы секции «Информатизация методических систем обучения в предметной области».

Предназначены специалистам библиотек, сотрудникам научно-образовательных организаций, преподавателям вузов и школ, аспирантам, студентам педагогических специальностей, а также всем интересующимся данными проблемами.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

УДК 37.018.4(063)

ББК 74.044.4я43

ISBN 978-5-907558-25-0 (часть 3)

ISBN 978-5-907558-24-3

© Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	9
<i>Волк А. М., Соловьева И. Ф.</i> Педагогические возможности преподавания высшей математики в техническом вузе.....	10
<i>Воног В. В.</i> Цифровое повествование как технология развития профессиональной личности инженера в системе иноязычной подготовки	14
<i>Воротницкий Ю. И., Григорьев С. Г., Зеков М. Г</i> Платформа Weazet как инструмент для геймификации практики начинающих программистов	18
<i>Гундина М. А., Каменко Д. А.</i> Компьютерная математика в образовательном процессе	23
<i>Далингер В. А.</i> Цифровые образовательные ресурсы в обучении математике.....	27
<i>Дегтерева Р. В., Кайгородова В. М.</i> Цифровые ресурсы для обучения иностранных студентов	32
<i>Денисовец В. В.</i> Подготовка будущих учителей математики в ходе развития познавательной самостоятельности студентов	37
<i>Дробышева И. В., Дробышев Ю. А.</i> О междисциплинарной интеграции дисциплин информационно-математического модуля	43
<i>Дрозд О. В., Русских П. А.</i> Адаптивный практико-ориентированный подход к реализации дисциплины «Беспроводные технологии в управлении производственными процессами»	48
<i>Ермаков В. Г.</i> Особенности применения цифровых технологий в преподавании психолого-педагогических дисциплин	53
<i>Ерохин А. Г., Ванина М. Ф., Фролова Е. А.</i> Реализация процесса импортозамещения в области электронного обучения	58
<i>Жигалова О. П.</i> Особенности реализации учебно-профессиональной задачи в среде дополненной реальности.....	63
<i>Захаров А. А., Струкачева Е. Е., Халитова А. Р., Джалилзода Д. Б., Ханбеков Ш. И.</i> Виртуальный помощник для изучения курса компьютерных сетей в условиях инклюзивного образования	67
<i>Звягина Е. В.</i> Опыт применения платформы Online Test Pad при подготовке студентов к аттестации по физиологии человека.....	72
<i>Зиновьев К. В., Скотникова Л. Н.</i> Организация киберспортивной сферы в образовательном пространстве вуза.....	76
<i>Ибрагимова М. С.</i> Внеурочная деятельность и дополнительное образование школьников.....	81

<i>Каверзина Д. Е., Вайнштейн Ю. В.</i> Автоматизированное построение структуры электронного обучающего курса	85
<i>Канашевич Т. Н.</i> Конкурсно-проектная интернет-платформа инженерного творчества как средство развития профессиональной компетентности будущего специалиста	90
<i>Каракозов С. Д., Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А.</i> Оптимизация обучения цифровым образовательным технологиям на основе элементов искусственного интеллекта (чатбота)	95
<i>Карелин А. Н., Карелин Е. Н.</i> Разработка мобильного приложения «Туристу об Архангельске» программного культурно-образовательного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучинского, Соломбала – прогулки по городу»	100
<i>Карелина М. В., Егоров П. А.</i> Методические особенности использования унифицированного тренажерного оборудования студентами транспортного вуза.....	105
<i>Кирко И. Н., Кушнир В. П.</i> Администрирование средств защиты информации в компьютерных системах и сетях в среде эмулятора EVE-NG.....	112
<i>Князева Н. К.</i> Создание детской самодельной мультипликации при решении математических задач в дистанционном формате обучения.....	116
<i>Кобылинская Н. Н.</i> Критерии оценки медиаграмотности в образовательном процессе.....	121
<i>Копыловская М. Ю.</i> К вопросу об установлении электронного контакта при онлайн-обучении студентов уровня В1 английскому языку.....	126
<i>Копыцкий А. В., Хильманович В. Н.</i> Цифровизация образовательного процесса в рамках модели непрерывного образования по прикладной статистике в медицинском вузе	131
<i>Котова Е. Е., Снытникова С. А.</i> Система оценивания ключевых показателей деятельности начинающих специалистов в сфере IT ...	136
<i>Кочеткова Т. О.</i> Использование междисциплинарных командных заданий при обучении математическому анализу.....	141
<i>Кудрина С. В., Кудрин М. Ю., Кудрин А. М.</i> Дистанционные технологии в образовании обучающихся с ОВЗ	145
<i>Кудрявцев Н. Г., Сафонова В. Ю., Фролов И. Н., Темербекова А. А.</i> Использование программно-аппаратных средств для повышения достоверности тестирования	151
<i>Кушниренко А. Г., Малый А. А.</i> Запуск метеорологической ракеты как интересный объект компьютерного моделирования в школьном курсе информатики	156
<i>Лащенко А. П.</i> Использование кейсов для контроля знаний студентов на базе задач оптимизации.....	161

<i>Леонов А. Г., Дьяченко М. С.</i> Применение подхода поэтапной трансформации при построении системы адаптивного обучения на примере цифровой образовательной платформы Мирера	166
<i>Леонов А. Г., Дьяченко М. С., Мащенко К. А., Орловский А. Е., Райко И. Г., Райко М. В.</i> Новые подходы к автоматизации проверки заданий в цифровых курсах	173
<i>Леонов А. Г., Райко М. В., Райко И. Г., Ковыришина В. А., Хольхина А. А.</i> Алгоритмиады как элементы ускорения обучения информатике	179
<i>Лозовая Н. А.</i> Об особенностях представления учебной информации в процессе изучения математики в вузе	186
<i>Лучанинов Д. В.</i> О модификации методики обучения информатическим дисциплинам с учетом теории поколений	191
<i>Ляпцев А. В., Денисевич А. А.</i> Реализация принципа наглядности при дистанционном обучении физике в СПО на основе создания и использования компьютерных моделей	196
<i>Мамаева Е. А.</i> Бионика и 3D-моделирование как средства повышения мотивации к исследовательской деятельности	199
<i>Машинец Ю. О., Черников Д. Ю.</i> Алгоритмы исследования статистических характеристик задержек в IP-сетях электросвязи	202
<i>Медведева Е. С.</i> UX/UI-дизайн пользовательского интерфейса учебного онлайн-словаря	206
<i>Мезенцева А. И.</i> Использование электронных словарей при обучении иностранному языку обучающихся технического профиля	209
<i>Микаелян Г. С.</i> Ценностно-ориентированное обучение математике в условиях цифровизации как фактор психологической безопасности обучающихся	213
<i>Митрошин П. А.</i> Обеспечение отказоустойчивости электронной информационно-образовательной среды	218
<i>Мокрый В. Ю.</i> Моделирование структуры электронного курса по информатике в системе дистанционного обучения	223
<i>Монахов С. И., Турчаненко В. В., Чердаков Д. Н.</i> Школьная и научная терминология: корпусное исследование и кластеризация	228
<i>Монгуш Ч. М.</i> Применение комплекса программ FCACorpus в процессе преподавания дисциплины «Введение в анализ данных»	234
<i>Назаров А. П., Абдулахад М.</i> Облегчение труда учителя при объективной проверке знаний учащихся по физике 7 класса	238
<i>Назарчук Ю. И.</i> Модели дистанционного обучения в практике преподавателя	243

<i>Непомнящий О. В., Верхошенцева С. Л., Сиротинина Н. Ю.</i> Организация дистанционного доступа к лабораторному и научному оборудованию при реализации магистерских программ – практическая реализация	248
<i>Никитин А. В., Маслов И. С., Белко А. В., Бабарика Н. Н.</i> Компьютерное моделирование в физике для средней школы	253
<i>Нуретдинов Р. И.</i> Совершенствование профессиональной подготовки обучающихся среднего профессионального образования.....	258
<i>Петропавловская В. Б., Новиченкова Т. Б., Петропавловский К. С., Борисова Е. В., Завадько М. Ю.</i> Применение методов математического и компьютерного моделирования в инженерном образовании	262
<i>Поличка А. Е.</i> Реализация инвариантов формирования информационной компетентности будущих учителей в условиях цифровизации	266
<i>Поличка А. Е., Табачук Н. П.</i> Территория данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики студентами вуза	271
<i>Попов А. И., Обухов А. Д.</i> Методология создания адаптивных обучающих систем	276
<i>Потапенко Н. И., Романенко Д. М., Новосельская О. А.</i> Электронный учебник: теория и практика подготовки веб-дизайнеров в вузе	281
<i>Прохоров Д. И., Бровка Н. В.</i> Полипарадигмальный подход в системе повышения квалификации учителей математики	286
<i>Рагулина М. И., Удалов С. Р.</i> Цифровая трансформация предметно-методической подготовки учителя технологии	291
<i>Радкевич К. А., Вишняков В. А.</i> Оптимизация выбора структуры учебной сети Интернета вещей.....	295
<i>Рахматуллаев М. А.</i> Интеллектуальная цифровая обучающая среда университета	300
<i>Розов К. В.</i> Опыт дистанционной подготовки студентов заочной формы обучения, будущих педагогов математического и экономического профилей, в области технологий искусственного интеллекта.....	304
<i>Ружников М. С., Беликов К. И.</i> Применение возможностей Microsoft Teams в обучении иноязычному чтению в школе.....	309
<i>Рыжова Н. И., Громова О. Н.</i> Цифровая трансформация права как тренд профессиональной подготовки современных специалистов в условиях цифровизации	313
<i>Сатторов А. Э., Мусулмони А.</i> К вопросу использования ИКТ в преподавании экономических дисциплин	320
<i>Селиванов А. С., Черников Д. Ю.</i> Использование фрагментов автономного передвижного комплекса управления при обучении и практической работе	324

<i>Скафа Е. И., Королев М. Е.</i> Методическая система обучения математическому моделированию будущих инженеров в контексте цифровой дидактики.....	329
<i>Скворцова Е. В.</i> Преимущества использования современных информационных технологий на уроке музыки в коррекционной школе	336
<i>Сурат Л. И., Тебекин А. В.</i> Разработка оригинальной методики электронного обучения в предметных областях психологии и педагогики	341
<i>Степанов А. Г., Космачев В. М., Москалева О. И.</i> Вычисляемый вопрос в Moodle как средство проверки знаний и умений учащегося.....	346
<i>Суровцев А. В.</i> Развитие коммуникативных навыков студентов в рамках курса «Начертательная геометрия и инженерная графика»	351
<i>Табачук Н. П.</i> Образовательные данные в развитии информационной компетенции студентов вуза	355
<i>Темербекова А. А.</i> Организация проектной деятельности студентов при изучении методических курсов в условиях цифровых технологий	360
<i>Токтарова В. И., Ребко О. В.</i> Диагностика цифровых компетенций будущих педагогов: разработка и апробация инструментария.....	363
<i>Троякова Г. А.</i> Формирование пространственного мышления школьников средствами динамической среды GeoGebra	368
<i>Уметов Т. Э.</i> Народные игры как средство формирования и развития математических навыков.....	372
<i>Упоров И. В.</i> Особенности использования цифровых технологий в гуманитарных вузах	377
<i>Филатова М. В., Анисимова Ю. В.</i> Методологические и технические аспекты использования онлайн-сервисов для создания флэш-карточек в обучении английской лексики студентов неязыковых специальностей	382
<i>Филин С. А., Якушев А. Ж.</i> Управленческие и организационно-экономические аспекты процессов информатизации образования	387
<i>Халтурин Е. А., Виденин С. А.</i> Модель геймификации самообучению предмету теории алгоритмов и её мотивационная составляющая.....	393
<i>Хаперская А. В., Минин М. Г.</i> Интеллектуальные методы оценки профессиональных компетенций	398
<i>Чикризев Е. С.</i> Проблемы создания цифровых образовательных материалов (на примере библиотеки Московской электронной школы).....	403

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

<i>Чирцов А. С., Алексеева О. С., Никольский Д. Ю., Чирцов Т. А.</i> Концепция и реализация индивидуализированного адаптивного обучения на базе сочетания традиционных методов с возможностями ИТ и искусственного интеллекта	408
<i>Чистякова Т. Б., Новожилова И. В., Сорокин А. А.</i> Веб-приложение для анализа методического обеспечения образовательных программ по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника»	413
<i>Чудакин И. А., Виденин С. А.</i> Сравнение компьютерной деловой игры на основе системы кооперативных диалогов с классическими тестовыми заданиями закрытого типа.....	419
<i>Шершнева В. А., Вайнштейн Ю. В., Танзы М. В., Саая С. К.</i> Геометрическая модель юрты в электронном обучении математике в Туве.....	424
<i>Шибут И. П.</i> Использование блочно-модульной модели при подготовке специалиста в сфере технологий интернет-коммуникации.....	429
<i>Южакова Ю. А.</i> Семантические варианты и средства выражения значения тождества речемыслительных операций двух и более лиц	434
<i>Bakleneva Svetlana A. , Shcherbina Anton A., Nagorniy Kirill S.</i> The subjective position of university students in the conditions of digitalization of education	438
<i>Barkhatova Daria A. , Lomasko Pavel S., Simonova Anna L.</i> «Inverted» digital resources as a means of strengthening the subject-methodical training of future computer science teachers.....	442
<i>Çıbıkdiken Ali Osman, Bulgak Haydar, Eminov Diliaver</i> Graphics constructor 4.0	447
<i>Mikhaylova Alla G., Mezentsева Anna I.</i> Virtual environment for teaching foreign languages in a non-linguistic university	452
<i>Nasimov Rashid, Nasimova Nigora</i> The importance of a mobile application for monitoring chronic diseases in the study of AI methods for medical personnel	455
<i>Tabakova-Komsalova Veneta V., Stoyanov Stanimir N., Doukovska Lubka A.</i> Digital Bulgaria in Prolog project	459
<i>Tabakova-Komsalova Veneta V., Stoyanov Stanimir N., Glushkova Todorka A., Grozdev Sava I.</i> AI training in school – approaches, results and conclusions	464

**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ
МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ
В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

А. М. Волк¹, И. Ф. Соловьева²

¹anatoliyvolk@mail.ru; ²ira1234568@tut.by

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Высшая математика является базовым предметом при обучении студентов инженерного профиля. Усвоение материала требует разнообразия форм и методов в учебном процессе. Широкие возможности представляет применение электронных методов. Дистанционный метод обучения наиболее удобен и полезен для студентов заочной формы обучения. Разработанные электронные учебно-методические комплексы обеспечивают системную подачу материала по учебной дисциплине в открытом доступе.

Ключевые слова: высшая математика, учебные материалы, самостоятельная работа, дистанционное обучение, учебно-методические комплексы.

Anatolij M. Volk¹, Irina F. Solovjova²

¹anatoliyvolk@mail.ru; ²ira1234568@tut.by

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

PEDAGOGICAL POSSIBILITIES OF TEACHING HIGHER MATHEMATICS IN A TECHNICAL UNIVERSITY

Higher mathematics is a basic subject for engineering students. Learning the material requires a variety of forms and methods in the learning process. The use of electronic methods provides a wide range of opportunities. Distance learning method is the most convenient and useful for distance learning students. The developed electronic educational and methodical complexes provide a systematic presentation of the material on the academic discipline in the open access.

Keywords: higher mathematics, teaching materials, independent work, distance learning, teaching complexes.

Математика возникла из простых нужд людей: из измерения площадей земельных участков, вместимости сосудов и продолжает идти в ногу со временем, внедряясь во все сферы человеческой деятельности.

Ф. Энгельс

Современный период развития нашего общества особенно ярко характеризуется влиянием на него все более развивающихся информационных технологий. Компьютеры, мобильные телефоны, смартфоны, с проникаю-

щим во все сферы человеческой деятельности Интернетом, стремительно вошли в каждый дом и образовали глобальное информационное пространство.

Современная молодежь начиная с дошкольного возраста владеет Интернетом и связанными с ним возможностями. Это проявляется, конечно, прежде всего, в виде игр, кинофильмов и получения какой-то нужной для них информации. Конечно, хочется, чтобы дети больше читали, бывали на свежем воздухе, интересовались литературой, поэзией, ходили в театры, посещали музеи, а не часами просиживали за компьютером.

А еще желательно, чтобы побольше студентов поступали в технические вузы, пополняя впоследствии ряды инженеров. Ведь инженеры – это будущее любой страны и, конечно, нашей Беларуси. На сегодняшний день первостепенной задачей современных вузов является подготовка будущих специалистов инженерного профиля, способных постоянно совершенствовать свои знания, умеющих четко ориентироваться в огромном потоке информации, принимать правильные решения в любой, порой нестандартной ситуации, и быть конкурентно способным на рынке труда.

Но жизнь диктует свои правила. И тут без знания высшей математики не обойтись. Без нее не может обходиться ни одна область человеческой деятельности, а тем более, инженерия, связанная с научными изобретениями и внедрением их на производстве. Высшая математика является одним из самых сложных предметов, изучаемых студентами технических специальностей на первых курсах. А если учесть, что баллы у ребят по математике в школе далеко не самые высокие (с самыми высокими баллами абитуриенты стараются попасть в «айтишники»), то проблемы с ее изучением начинаются почти с первых дней. Особенно трудно первокурсникам. На нашей кафедре высшей математики в Белорусском государственном технологическом университете все преподаватели понимают эти трудности и сразу же приходят к студентам на помощь. Задача любого преподавателя сделать процесс изучения высшей математики более интересным и доходчивым. На практических занятиях часто используем закрепление пройденной темы в виде игры. Студенты разбиваются на группы, получают одинаковые задания, например, несколько производных, интегралов, дифференциальных уравнений или задач по теории вероятностей. Та группа, которая первой справится с заданиями, получает дополнительный балл к контрольной работе по соответствующей теме. А это, в свою очередь, дает дополнительный балл к экзаменационной оценке, что, конечно, стимулирует студента. В результате таких игровых занятий у студентов формируется математическая грамотность, повышается уровень знаний, приобретается уверенность в себе, что особенно важно на начальных курсах, а также проявляется интерес к предмету.

Жизнь требует специалистов-технологов и инженеров самого высокого класса, умеющих обращаться с математическим аппаратом и имеющих необходимые для этого знания. Самостоятельность, ставшая такой необходимой для студентов, опирается именно на эти качества. Поэтому еще более остро встает вопрос о качестве информации, усвоенной студентами, ее объеме, методах контроля и возможности применения полученных знаний на практике.

На нашей кафедре для усовершенствования лекционных и практических занятий, направленных на то, чтобы заинтересовать студента столь трудным предметом, как высшая математика, сориентировать его на учебу, в частности, разработаны различные дистанционные курсы.

В связи с эпидемиологической обстановкой в Республике Беларусь весной 2020 года школы и высшие учебные заведения частично были переведены на удаленное обучение. В Белорусском государственном технологическом университете (БГТУ) лекции полностью перевели на систему дистанционного обучения (СДО) на платформе Moodle, а на практических и лабораторных занятиях студенты, не написавшие заявления о переходе на «удаленку», занимались с учетом мер социального дистанцирования в обычном режиме.

Однако на кафедре высшей математики БГТУ на тот момент уже были разработаны по программе высшей математики теоретические материалы, примеры решения задач, контрольные работы и проверочные тесты практически для всех специальностей вуза.

Чтение лекций и практические занятия в системе СДО проводились также в форме конференций в сервисах Zoom и Microsoft Teams, используя презентации, с представленной на них основной информацией, определениями, формулировками и доказательством теорем, решенными задачами и т. д. Наиболее полезной система СДО оказалась для студентов заочной формы обучения. Она позволяла проводить «начитку» лекций без отрыва студентов от основного места жительства. Это само по себе не только было дешевле для них, но и позволяло сохранять психологический комфорт и избавить от боязни дополнительного инфицирования. Ситуация мобилизовала всех преподавателей на увеличение электронного банка знаний кафедры не только по имеющимся специальностям, но и по планируемым в ближайшие два-три года. Это оказалось также хорошим заданием в связи с переходом на новые планы по многим специальностям и, соответственно, на обновленные программы по специальностям кафедры. В этих условиях стало еще более ценным не только наличие системы СДО в БГТУ (это позволило оперативно выкладывать необходимые обновленные учебные материалы в систему в электронном виде), но и тот факт, что объем электронных материалов значительно превышал объем печатных методичек. Наличие открытого доступа через Интернет для всех студентов к необходимым для них материалам значительно облегчило им процесс усвоения учебного материала. Стараясь усовершенствовать лекционные и практические занятия, преподавателями кафедры разработали не только разрозненные дистанционные курсы и материалы, но и ЭУМК – электронные учебно-методические комплексы. Это позволило быстро реагировать на изменение программ почти в реальном режиме времени и заполнении базы знаний. Каждый студент нашего вуза подписан на СДО и пользуется любой его информацией. В этом учебном году все эти разработки принесли неоценимый вклад в учебный процесс, т. к. ЭУМК включает разделы: теоретический (конспект лекций), практический (задачи и примеры по каждой теме), контроль знаний (тесты и контрольные задания) и вспомогательный (учебная программа, справочные материалы).

Каждый студент свободно может зайти в СДО и разобраться в любой нужной для него теме программы, так как там предусмотрены примеры с подробно разобранными решениями, примерные контрольные работы, теоретические вопросы для экзаменов. Основную ценность для студента составляет то, что это не разрозненные сведения, а системная подача материала по учебной дисциплине.

В совокупности: и игровые практические занятия, и многочисленные консультации, и выложенные в открытый для студентов доступ лекции, и внедрение рабочих тетрадей в учебный процесс, и ежегодно проведенные в апреле студенческие научные конференции, и, конечно, внимательное отношение преподавателей стимулируют и повышают интерес студентов к высшей математике, а также к своей будущей профессии инженера.

Список литературы

1. Волк А. М., Соловьева И. Ф. Повышение творческих возможностей студентов при изучении высшей математики. Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. С. 99–103.

2. Соловьева И. Ф., Чайковский М. В. ЭУМК по учебной дисциплине «Высшая математика»: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» очной и заочной формы обучения; Белорусский государственный технологический университет. – 27 МБ, формат-pdf. Минск: БГТУ, 2021. Рег. № 1006. Режим доступа: <https://dist.belstu.by/course/view.php?id=2397> (дата обращения: 10.01.2022). Текст: электронный.

УДК 378.147

В. В. Воног

vonog_vita@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ЦИФРОВОЕ ПОВЕСТВОВАНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛИЧНОСТИ ИНЖЕНЕРА В СИСТЕМЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ

Цифровое повествование как технология, реализуемая в системе иноязычной подготовки, способствует созданию практико-ориентированной экосистемы профессионального образования с вовлечением студентов, обучающихся по программам инженерного профиля, в совместное решение актуальных производственных задач.

Данная технология положительно влияет на конкурентоспособный потенциал будущего инженера, формируя кластер компетенций, удовлетворяющих как личностные потребности студента, так и потребности рынка труда.

Ключевые слова: цифровое повествование, технология, метакомпетентность, система иноязычной подготовки, инженерное образование.

Vita V. Vonog

vonog_vita@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

DIGITAL STORYTELLING AS A TECHNOLOGY FOR DEVELOPING AN ENGINEER PROFESSIONAL PERSONALITY IN THE SYSTEM OF FOREIGN LANGUAGE TRAINING

The article states how digital storytelling as a technology implemented in the system of foreign language training contributes to the creation of a practice-oriented ecosystem of vocational education with the involvement of students enrolled in engineering programs in the cooperative solution of relevant production tasks.

This technology has a positive effect on the competitive potential of the future engineer, forming a cluster of competencies that meet both the personal needs of the student and the needs of the labor market.

Keywords: digital story-telling, a technology, metacompetence, system of foreign language training, engineering education.

В настоящее время проектирование экосистемы профессионального образования Красноярского края реализуется в соответствии с потребностями развития производственной, социо-экономической и наукоемкой сфер.

Происходит постоянное сравнение компетентностного потенциала выпускников вузов, обучающихся по программам инженерного профиля, с реальными потребностями рынка труда, которые формируют «запрос» на развитие конкурентоспособных компетенций.

В результате такого сравнения приходится констатировать тот факт, что требования, предъявляемые к специалистам инженерного профиля в настоящее время, носят не только технократический характер, но и относятся к неакадемическим навыкам (soft skills). Такой кластер компетенций, в работах ученых называемый метакомпетентностью или междисциплинарной профессиональной поликомпетентностью [1], включает цифровую грамотность, высокоразвитую коммуникативную компетентность, наличие организационных навыков, умение работать в команде.

Метакомпетентность носит динамический характер, так как постоянно актуализируется за счет изменения глобального контекста, предъявляемого к профессии инженера, а также личностных потребностей студента, включает высокий уровень владения иностранным языком. Потребность в полилингвальности будущего инженера нашли свое отражение как в ряде профессиональных стандартов, разработанных для инженерных специальностей [2], так и в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО) [3].

Так как каждая дисциплина формирует определенные навыки, требования к полилингвальности будущего инженера актуализирует потенциал иностранного языка в техническом вузе, оказывающий влияние на имидж студента, формируя его личность, обладающую когнитивной ментальностью, владеющую культурными нормами, ценностями, ориентирами [4].

Знания в области иноязычного профессионального и академического дискурса воспринимаются не только как конкурентное преимущество, но и как базовый универсальный навык выпускника вуза, способствующий его профессиональной карьере и в определенных случаях международной научной деятельности [5].

Интенсификация системы иноязычной подготовки реализуется с помощью технологии цифрового повествования в проектном обучении и сопряжена с моделированием профессионально-ориентированных ситуаций. Цифровое повествование – это небольшой (5–7 минут) медиафайл, включающий в себя визуальный ряд и закадровое звуковое сопровождение, снятое и записанное группой студентов. Такой медиапродукт может быть представлен в виде видеоролика, презентации, анимации, видеомонтажа или веб-страницы.

Данный вид работы успешно применяется в рамках проектной методики благодаря социокультурному аспекту взаимодействия студентов [6], так как алгоритм его создания использует принципы проектирования, а именно: выбор темы; обсуждение сценария; определение сроков представления результата; определение состава исполнителей; создание сценария и истории; подбор визуального и аудиоматериала; монтаж; представление финального продукта.

Цель цифрового повествования в проектном обучении – максимальное приближение студентов инженерного профиля к реальным условиям

их профессиональной деятельности, способствующее развитию профессиональной личности при обсуждении тем, связанных со специальностью. Подготовка к работе включает содержательный, подготовительный и организационный этапы.

Содержательный этап цифрового повествования включает широкую повестку вопросов, в том числе связанную с выбором тем, их обсуждение и актуализацию с учетом потребности рынка труда и студентов.

Выбор темы для сюжета обусловлен профессиональной сферой деятельности и специальностью, по которой обучается студент. Так, например, студенты, обучающиеся по программе «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию машин различного назначения», перед прохождением производственной практики в дилерских центрах получили задание разделить на группы, определиться с темой и снять в дальнейшем видеосюжет на английском языке. Тематика цифрового повествования подразумевает решение некой профессиональной проблемы. Например, покупка автомобиля предполагает составление диалога в автосалоне между покупателем с определенными запросами и продавцом, который должен узнать эти запросы и в итоге подобрать подходящий автомобиль, а безопасность автомобиля обсуждается студентами, сравнивая активные и пассивные системы безопасности, разные модели автомобиля с точки зрения их надежности, составление рейтинга.

Обсуждение технических требований, предъявляемых к данной технологии, включает соблюдение временных рамок; наличие качественного звука, качественного видео с присутствием студента или группы студентов; демонстрацию статичных наглядных материалов, в том числе фото, картинок, скриншотов, слайд-презентаций; отсутствие сбоев, пауз, нечеткого изображения, помех в течение презентации медиафайла.

Подготовительный этап выполнения цифрового повествования реализуется в рамках как контактной работы с преподавателем, так и самостоятельной работы студентов, включая поиск и представление данных по выбранной теме в информационной среде, мозговой штурм, выступление в виде устных докладов с видео и аудиосопровождением, представление аргументов в пользу того или иного решения. Подготовка цифрового повествования реализуется с обязательным чтением профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке, говорением с использованием лексико-грамматических форм и конструкций, соответствующих речевым нормам профессионального общения, а также навыкам ведения дискуссии. Отметим исключительную роль преподавателя на данном этапе, который отвечает за создание мотивации студентов с более высоким уровнем иноязычной подготовки оказывать помощь студентам с более низким уровнем и участия в дискуссиях.

Организационный этап технологии цифрового повествования в рамках проектной работы проходит с демонстрацией презентаций или видеотрегментов, заранее подготовленных студентами в местах прохождения производственной практики. Данный этап включает ведение дискуссии и аргументирование своей позиции. По результатам представления цифрового

повествования оценивается не только умения и навыки студентов самостоятельного анализа данных в информационной среде и решения производственной задачи, но и владение профессиональной иноязычной коммуникативной компетенцией, которые студенты демонстрируют при выдвижении аргументов и формулировке выводов.

Таким образом, цифровое повествование в проектном обучении позволяет смоделировать производственные ситуации, характерные для будущей деятельности инженеров, повышая практико-ориентированный характер экосистемы профессионального образования. В современных условиях профессиональная личность инженера, обладая кластером компетенций междисциплинарного характера, приобретает гуманитарную составляющую, регламентированную в профессиональных стандартах и федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования. Конкурентоспособность будущего инженера определяется не только его высокой квалификацией в профессиональной сфере, но и готовностью решать профессиональные задачи в условиях иноязычной коммуникации.

Цифровое повествование как технология системы иноязычной подготовки сопряжена с системным развитием мотивации профессиональной личности инженера, ее творческой активности, а также потенциала в иноязычной, профессиональной и информационной компетентности.

Список литературы

1. Носков М. В., Носкова О. Е. Формирование междисциплинарной профессиональной поликомпетентности в процессе общетехнической подготовки // Преподаватель XXI век. 2022. № 1. Часть 1. С. 30–40. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-1-30-40
2. Реестр профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://profstandart-rosmintrud.ru/reestr-profstandartov/>.
3. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования с учётом профессиональных стандартов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sfu-kras.ru/sveden/eduStandarts>.
4. Юсеф Е. К. Личностные ориентации обучения как условие развития компетентности студентов технического университета (на материале иностранного языка): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов-на-Дону, 2001.
5. Крупченко А. К., Кузнецов А. Н. Основы профессиональной лингводидактики: монография. М.: АПК и ППРО, 2015. – 232 с.
6. Кушнина Л. В., Аликина Е. В. Социокультурное кредо современного переводчика в цифровой коммуникативной среде // Вестник Тюменского государственного университета. Гуманитарные исследования. Humanitates. 2021. Т. 7, № 3 (27). С. 23–38.

Ю. И. Воротницкий¹, С. Г. Григорьев², М. Г. Зеков³

¹vorotn@bsu.by; ³mzekov@tut.by

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²grigorsg@yandex.ru

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

ПЛАТФОРМА WEAZET КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ГЕЙМИФИКАЦИИ ПРАКТИКИ НАЧИНАЮЩИХ ПРОГРАММИСТОВ

В статье рассматриваются проблемы организации практики по программированию для школьников 13–17 лет. Предлагается методология и программная платформа, обеспечивающие для таких школьников практикум по алгоритмизации и программированию путем реализации на этой платформе соревнований алгоритмов, написанных на различных языках программирования.

Ключевые слова: алгоритмизация, программирование, геймификация, дополнительное образование.

Yury I. Varatnitski¹, Sergey G. Grigoriev², Mikhail G. Zekau³

¹vorotn@bsu.by; ³mzekov@tut.by

Belarusian State University, Minsk, Belarus

²grigorsg@yandex.ru

Moscow City University, Moscow, Russia

WEAZET PLATFORM AS A GAMIFICATION TOOL FOR THE PRACTICE OF BEGINNING PROGRAMMERS

The problems of organizing programming practice for schoolchildren aged 13-17 are considered in the article. A methodology and a software platform that provides such schoolchildren with a practice in algorithmization and programming are proposed. The methodology is based on competitions of algorithms implemented in various programming languages provided by this platform.

Keywords: algorithmization, programming, gamification, supplementary education.

Введение

В условиях цифровой трансформации экономики, общества, государства во всех странах отмечается острый дефицит профессиональных ИТ-специалистов, способных творчески решать сложные задачи [1]. Обучение таких специалистов предполагает решение задач, не имеющих однозначного и единственного правильного ответа, создание обучающимися соб-

ственных образовательных продуктов, их сопоставление с существующими и создаваемыми их товарищами [2].

Подготовка ИТ-специалистов в достаточных для страны масштабах – многоплановая задача. Формирование необходимой мотивации, обучение основам программирования, достаточная для профессионального становления практика должны быть обеспечены уже в общеобразовательной школе, в том числе за счет интеграции общего и дополнительного образования. Это в первую очередь обусловлено тем, что обучение программированию необходимо сочетать с развитием алгоритмического мышления, основы которого закладываются именно в школьные годы. Этим фактором объясняются сложности, которые возникают при попытках массово переобучать взрослых, состоявшихся ранее в других профессиях.

Сегодня можно утверждать, что практически во всех странах система ИТ-образования не справляется с запросом рынка на квалифицированных программистов. Разрыв между спросом на них и предложением постоянно увеличивается.

Возрастная яма в подготовке будущих программистов

Одна из главных причин, по нашему мнению, – возрастная яма в подготовке будущих программистов. Она обусловлена проблемами, которые связаны с организацией практики после прохождения школьниками начального обучения основам современного программирования.

В возрасте 7–12 лет дети массово и с удовольствием погружаются в основы программирования на языке Scratch, делают первые шаги в робототехнике. И примерно до 13 лет, пока детям интересен Scratch, все хорошо. Этот язык достаточно прост и хорошо геймифицирован, школьники практикуются на нем сами.

Подростки 13–14 лет хотят взрослого программирования на тех языках, которые используются при разработке современного ПО. Это Python, C#, C++, Java, JavaScript и другие. Предложений по обучению школьников основам программирования на рынке много. Но большинство из них имеют один недостаток: после прохождения базового курса по программированию на конкретном языке школьник, как правило, отправляется в свободное плавание. Некоторые, имеющие правильную мотивацию, навыки самообучения и высокий уровень самодисциплины, способны самостоятельно встать на путь профессионального развития. Но таких школьников немного. Большинство, не найдя мотивации и возможностей для постоянной практики в программировании, постепенно утрачивают к нему интерес.

В результате в идеальном возрасте для формирования алгоритмического мышления и получения начальных профессиональных навыков программирования рынок труда теряет значительную часть тех, кто мог бы к совершеннолетию выйти на него с достаточной для старта профессиональной квалификацией.

Проблемы с практикой для будущих программистов

Выполнение учебных заданий, которые дают преподаватели во время обучения, полноценной программистской практикой не являются. Это важный и необходимый этап в подготовке будущего программиста, но лишь на самом первом этапе – во время освоения азов выбранного языка. При

этом количество обязательных учебных заданий по написанию программного кода, как правило, недостаточно. Дополнительно выполнять похожие задания и «набивать руку» мотивированы немногие.

Еще хуже обстоит дело с практикой более высокого уровня, когда будущий программист должен выполнить разработку, предполагающую комбинацию и интеграцию приобретенных знаний и умений. Причины данной проблемы объективны, и традиционными методами устранить их очень сложно. Перечислим основные.

Программисты, как опытные, так и начинающие, не любят работать «в стол». Им хочется удовлетворения от работы и признания, они хотят разрабатывать программы, которыми будут пользоваться. Начинающим программистам, даже тем, которые уже устроились на работу, редко сразу предлагают решать серьезные реальные задачи. Предположить, что реальные задачи поручат выполнять школьникам, можно сегодня только в виде исключений, которые, как известно, подтверждают правило.

Сложный проект требует не только кодирования, но и решения других задач. Кто-то должен придумать идею и описать постановку. Если программе предполагается использовать, кто-то должен решать задачи, связанные с дизайном и юзабилити, технической инфраструктурой, тестированием. Желательно, чтобы отслеживался и контролировался ход разработки. Все это потребует привлечения профессиональных ресурсов, стоимость которых непонятно, как компенсировать.

Этих двух причин достаточно, чтобы признать: проблема организации массовой практики школьников нетривиальна по своей сути и требует нетривиальных подходов.

Weazet – платформа игрового программирования

Для решения проблемы организации мотивированной полноценной практики начинающих программистов была спроектирована и разработана цифровая платформа игрового программирования Weazet. Она позволяет:

- создавать пошаговые игры, используя Backend и Frontend технологии;
- разрабатывать алгоритмы для этих игр на основных современных языках программирования;
- проводить соревнования между алгоритмами пользователей.

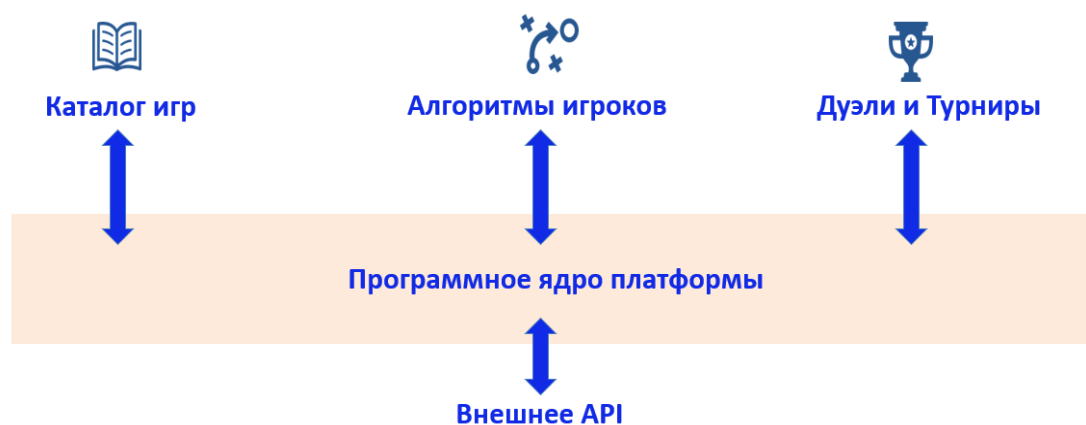


Рис. 1. Основные компоненты платформы Weazet

Основная целевая аудитория платформы Weazet – школьники 13–17 лет, учителя информатики и преподаватели программирования.

Платформа может использоваться структурами, которые обучают школьников программированию, для организации мотивированной и разнообразной практики. Например, такими как сеть центров цифрового образования детей «ИТ-КУБ». С учебными программами для данных центров можно познакомиться на соответствующем электронном ресурсе Академии Минпросвещения России [3].

Первый уровень практики на платформе Weazet

Первый уровень практики на платформе – это разработка алгоритмов для самых разных игровых сред на выбранном языке программирования. В качестве игровых сред, реализованных на платформе, выступают:

1. Обусловленные игры, где ходы алгоритмов зависят друг от друга (крестики-нолики, шахматы и еще сотни игр в жанре Puzzle). Они могут иметь простейший алгоритм (крестики-нолики на поле 3х3) или более сложный и не столь тривиальный (крестики-нолики на бесконечном поле).

2. Независимые задачи, превращенные в игровое соревнование. В них ходы каждого алгоритма-участника не зависят от ходов противника, просто нужно первым выполнить игровое задание. Из реальных игр – это «Морской бой», «Быки и коровы».

В игру на платформе можно превратить любое задание, которое оценивается количественно. Например, реализовать игровую среду «Сортировка». Задаются условия сортировки, и алгоритмы соревнуются, кто эффективнее выполнит случайно сгенерированное по этим условиям задание.

Преимущества такого подхода:

- повышенная мотивация, так как свою разработку сразу же можно проверять в бою и сравнивать с разработками других пользователей;
- при обучении кодированию одновременно активно и целенаправленно развивается алгоритмическое мышление;
- разнообразные игровые механики, позволяющие геймифицировать подготовку будущих программистов (игровые рейтинги, случайные дуэли и дуэли с друзьями, призовые турниры).

Интересные возможности появляются у преподавателей. Одно дело дать задание на сортировку, а потом его проверять вручную или с помощью автоматического тестирования (лучший на сегодня вариант). Другое дело: нажать кнопку, и для группы будет моментально проведен мини-турнир. Алгоритмы сортировки, написанные слушателями, сыграют между собой, по результатам выстроена рейтинговая таблица.

Первый уровень практики на платформе Weazet способен удержать интерес школьников 13-17 лет к программированию, дает им возможность хорошо подготовиться к выполнению серьезного ИТ-проекта.

Второй уровень практики на платформе Weazet

Платформа спроектирована так, что разработка игровых сред (игр) является полноценной практикой для начинающих программистов, выходящих на уровень Junior. Пополнение каталога игр – это второй уровень практики на платформе.

Каждая игра состоит из двух частей:

- серверной части, которая реализует взаимодействие с ядром и управляет передачей ходов между алгоритмами;
- клиентской части, которая в браузере реализует визуализацию соревнования между алгоритмами, получая при этом данные из серверной части.

Серверная часть пишется на конкретном языке программирования. Клиентская часть разрабатывается с помощью современных веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript; профессиональных библиотек для JavaScript типа React; игровых движков категории HTML Game Engine, например, Phaser).

Разработка новой игры (части игры) для платформы – отличная итоговая практика перед выходом на рынок труда.

Заключение

Предложенные в статье подходы к организации геймифицированной практики начинающих программистов в настоящее время проходят апробацию. Под эгидой Белорусского государственного университета проведен первый онлайн-турнир по программированию «Миссия: Луна», посвященный Дню космонавтики. Разрабатывается методология согласованной практики в рамках школьной информатики и в дополнительном ИТ-образовании.

Задача организации в рамках общего и дополнительного естественно-научного, инженерного и цифрового образования практики, способствующей профессиональному становлению подрастающего поколения, является в настоящее время одной из наиболее актуальных и сложных в реализации. Ее решение требует согласованных действий государства, бизнеса, сферы образования и общества.

Список литературы

1. Курбацкий А. Н., Воротницкий Ю. И. ИТ-образование в условиях цифровой трансформации // Цифровая трансформация. 2018. № 1. С. 7–12.
2. Король А. Д., Воротницкий Ю. И. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века // Высшее образование в России. 2022. Т. 31, № 6. С. 48–61.
3. Учебные программы центров цифрового образования детей «ИТ-куб». URL: https://apkpro.ru/bankdokumentov/?sphrase_id=7282.
4. Григорьев С. Г. и др. Интеграция основного и дополнительного информационно-технологического образования на основе подготовки учащихся в центрах цифрового образования детей // Информатика и образование. 2022. Т. 37, № 2.

УДК 51+04

М. А. Гундина¹, Д. А. Каменко²¹hundzina@bntu.by; ²dimakamenko.2000@gmail.com

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

КОМПЬЮТЕРНАЯ МАТЕМАТИКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В статье приводится пример применения компьютерных систем при организации образовательного процесса. Представлен обзор функций, позволяющих упростить и сделать более наглядными практические занятия по высшей математике для раздела «Математическая статистика». Автоматизация процесса этих вычислений позволяет не привлекать справочную литературу для определения критических значений для проверки статистических гипотез, а также упростить процесс визуализации плотности распределения некоторых случайных величин.

Ключевые слова: компьютерная система, прикладная математика, Wolfram Mathematica, MathCad.

Maria A. Hundzina¹, Dmitriy A. Kamenka²¹hundzina@bntu.by; ²dimakamenko.2000@gmail.com

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

COMPUTER MATHEMATICS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

The article provides an example of the use of computer systems in the organization of the educational process. Reviews of functions are offered to simplify and make more visual practical exercises in higher mathematics for the section “Mathematical Statistics”. Automation of calculation results does not allow using the reference literature for calculating values to check the values of assumptions, as well as simplify the process of obtaining calculations of some random variables.

Keywords: computer system, applied mathematics, Wolfram Mathematica, MathCad.

Введение

Применение информационных технологий в управлении качеством математической подготовки студентов учреждений высшего образования технического профиля имеют свои особенности: возникает возможности представлять данные большого объема; использовать проекционные технологии на практических занятиях; применять индивидуальный интерактивный материал, который позволяет каждому обучающемуся взаимодействовать с учебным материалом в удобном темпе.

Применение электронных материалов в учебном процессе облегчает проведение практических занятий по математическим дисциплинам, что

позволяет использовать индивидуальный, дифференцированный подход при осуществлении обратной связи между студентом и преподавателем. Восприятие участников образовательного процесса с помощью информационных технологий стимулирует познавательный интерес студентов; повышает эмоциональное отношение студентов к учебной деятельности [1].

При математической подготовке студентов важнейшим вопросом является реализация принципа дидактики – наглядности. Современные технические средства значительно расширяют возможности преподавателя по изложению материала по математическим дисциплинам, особенно в таких разделах как теория вероятности и статистики и др. Это позволяет сделать материал более доступным, обеспечивает точное воспроизведение информации [2–4].

Цель исследования

Цель исследования – разработка и внедрение новых средств обучения математическим дисциплинам с помощью компьютерной системы *Wolfram Mathematica* для повышения качества математической подготовки студентов.

Wolfram Cloud

Облачные технологии *Wolfram Cloud* сочетают в себе современный интерфейс ноутбука с производительным языком программирования. Среда *WolframCloud* позволяет с любого компьютера загружать приложение, созданное на языке *WolframLanguage*. Она используется для автоматического выполнения программ и непосредственного создания индивидуализированных мобильных приложений. В ней осуществляется контроль на всех этапах программирования и внедрения приложения в учебном процессе. Команды, написанные в компьютерной системе *WolframMathematica*, в считанные секунды могут быть загружены в виде сайта и предоставлены обучающемуся как независимое приложение. Здесь также важным в процессе создания электронных материалов контроля знаний является управление доступа к внутренней облачной инфраструктуре. Обучающийся, используя тестовое приложение, не имеет возможности открыть страницу в программе и посмотреть код, на котором оно написано.

Среда *WolframCloud* позволяет работать с приложением дистанционно на любом компьютере, требуя лишь одно условие – доступ в сеть Интернет.

Компьютерные системы как вспомогательный инструмент можно использовать на практических занятиях о высшей математике. Например, необходимая информация для представления законов распределения случайной величины может быть предложена для реализации студентам в компьютерном пакете MathCad:

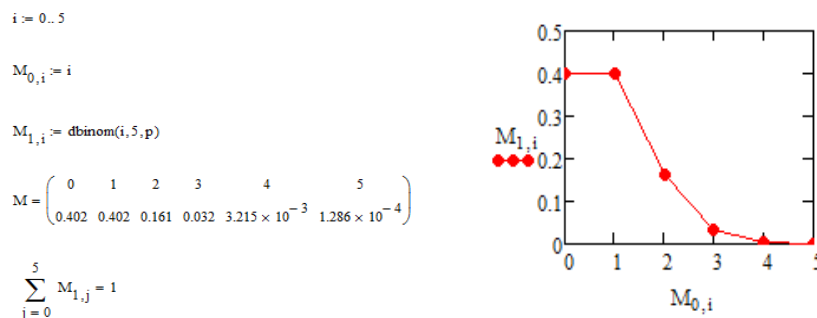


Рис. 1. Построение полигона распределения биномиальной случайной величины

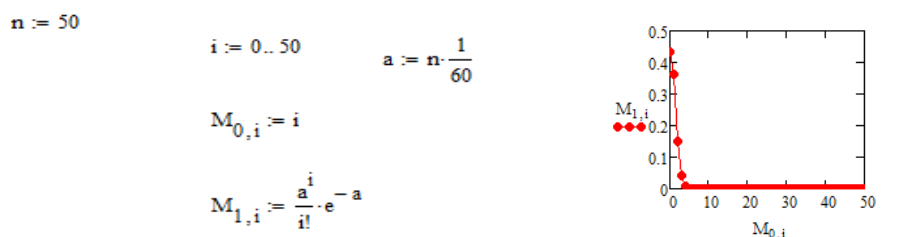


Рис. 2. Построение полигона распределения случайной величины Пуассона

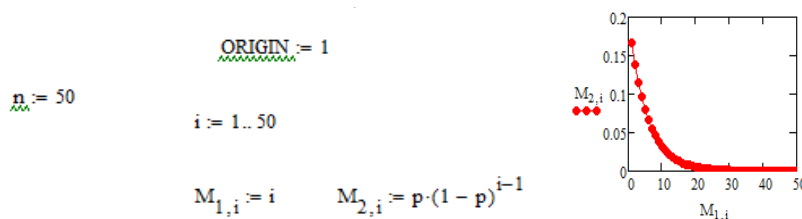


Рис. 3. Построение полигона распределения геометрической случайной величины

Рассмотрим реализацию задачи оценки параметров распределения и проверки гипотезы о нормальном законе распределения исходной выборки в системе Wolfram Mathematica. Построим график нормального распределения и соответствующую гистограмму выборки (рис. 4).

`h=DistributionFitTest[vals,NormalDistribution[Mean[vals],StandardDeviation[vals]],»HypothesisTestData»];`

`Row[{Show[Histogram[vals,{1},»PDF»,ChartStyle->»Pastel»],
Plot[PDF[h[»FittedDistribution»],x],{x,Min[vals],Max[vals]},PlotStyle->{Blend[{Blue,Black}],Thick}]],h[»TestDataTable»,All}]]//N.`

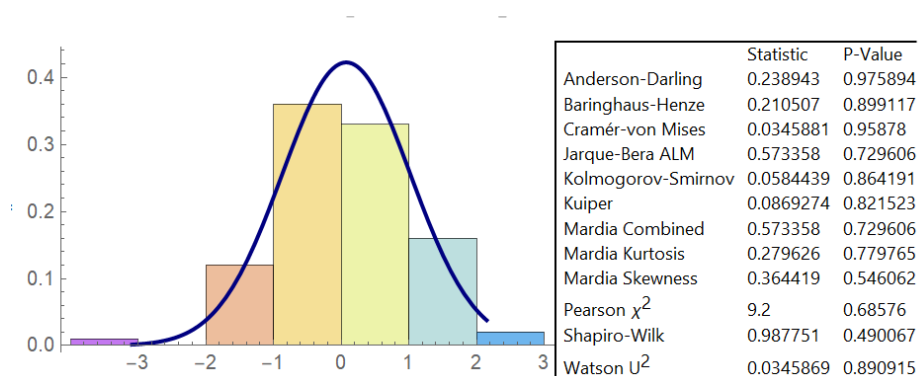


Рис. 4. Гистограмма выборки и график плотности распределения случайной величины, имеющий нормальный закон распределения с заданными параметрами

По умолчанию, возвращаются 95 % доверительные области. Однако можно получить и другие области, с другими уровнями доверительности, используя опцию `ConfidenceLevel`. Также при использовании критерия Стьюдента можно использовать функцию `StudentTPValue` (`Needs[«HypothesisTesting»]`).

Заключение

Информационные технологии в математической подготовке студентов играют роль как источника информации, так и меру эффективной деятельности в их единении.

Также организация интерактивного обучения позволяет осуществить мотивационные функции оценки и повысить интерес студента к изучаемой дисциплине.

Список литературы

1. Кравченя Э. М. Методика обучения взрослых использованию информационных технологий в образовательном процессе // Кіраванне у адукацыі. 2008. № 11. С. 27–32.
2. Барков С. А., Носуленко С. В. Облачные технологии» как этап в развитии информационного общества // Известия Саратовского университета. 2015. Т. 15, № 2. С. 16–24.
3. 3. Майсеня Л. И. Развитие математического образования студентов технических университетов. Минск: БГУИР, 2017. 283 с.
4. Канашиевич Т. Н., Гундина М. А., Кондратьева Н. А. Математические методы в оценивании эффективности учебной деятельности студента // Адукацыя і выхаванне. 2019. №6. С. 44–53.

УДК 528.8.07, 373.1

В. А. Далингер

dalinger@omgpu.ru

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ*

В статье рассматриваются особенности использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике. Рассматривается применение цифровых ресурсов в обучении геометрии, в обучении теории вероятностей и математической статистике, в учебно-исследовательской работе учащихся по математике.

Ключевые слова: цифровые образовательные ресурсы; цифровые ресурсы в обучении геометрии; цифровые ресурсы в обучении теории вероятностей и математической статистике; цифровые ресурсы в учебно-исследовательской работе учащихся по математике.

V. A. Dalinger

dalinger@omgpu.ru

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN MATH LEARNING

The article discusses the peculiarities of using digital educational resources in teaching mathematics. The use of digital resources in teaching geometry, in teaching probability theory and mathematical statistics, in the educational and research work of students in mathematics is considered.

Keywords: digital educational resources; digital resources in geometry learning; digital resources in learning probability theory and mathematical statistics; digital resources in the educational and research work of students in mathematics.

В содержание любого учебного предмета, в том числе и математики, включаются как основные научные понятия, факты, законы, методы, теории, так и виды деятельности, с помощью которых осуществляется процесс познания. Деятельность осуществляется посредством шагов, называемых действиями.

Так, например, видами деятельности при решении задач являются: восприятие или самостоятельное формулирование условия задачи; анализ условия задачи; воспроизведение или восполнение необходимых для реше-

* Статья подготовлена в рамках реализации ГЗ на выполнение прикладной НИР по теме «Методика преподавания математики в общеобразовательной организации с учетом реализации моделей смешанного обучения» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «ОмГПУ» №073-03-2022-035/2 от 11.04.2022).

© Далингер В. А., 2022

ния знаний; прогнозирование процесса поиска и его результатов, формулирование гипотезы; составление плана решения; попытка решения задачи на основе известных способов; переконструирование плана решений, нахождение нового способа; решение задачи новым способом; проверка решения, оценка рациональности и эффективности выбранного варианта решения; введение полученного знания (способа) в имеющиеся у обучающегося систему знаний, представлений, отношений; выход на новые проблемы.

С 2019 г. в России реализуется национальная программа «Цифровая экономика». Руководство нашей страны определило курс на построение цифровой экономики, основанной на активной реализации цифровых технологий в производстве, государственном управлении, а также в таком аспекте социально-экономической деятельности, как образование.

Одной из траекторий инновационного развития отечественного образования признана его цифровая трансформация, которая предлагает активное использование цифровых технологий, инструментов, ресурсов в образовательном процессе.

Цифровые технологии как компонент смешанного обучения требуют от учителя новых знаний, новых умений и навыков.

На вебсайте «Юрайт» выставлен новый онлайн-курс «Мотивация и воспитание в смешанной модели образования» (автор курса — Академический директор Образовательной платформы «Юрайт» Сафонов Александр Андреевич).

В этом курсе участники научатся: разработке системного подхода к мотивации и воспитательной деятельности; использованию инструментов геймификации в учебном процессе; современным методикам и технологиям тьюторства; диагностике и профилактике профессионального выгорания. Любой учитель, преподаватель может пройти курсы повышения квалификации по указанному курсу.

Покажем эффективное использование цифровых ресурсов при изучении программного материала по геометрии [3].

Организуя смешанное обучение геометрии, надо прежде всего исходить из целесообразности использования компьютера в зависимости от целей методической системы, а не просто в зависимости от его функциональных возможностей.

Ведущей функцией компьютера при его использовании в геометрии выступают его графические и вычислительные возможности.

Пример 1. Компьютер есть эффективное дидактическое средство при иллюстрации различных преобразований геометрических фигур. Заметим, что статичные рисунки в учебниках геометрии не способствуют тому, чтобы учащиеся смогли бы осознанно представлять себе процесс преобразования чертежа. Вообще учащиеся «попадают в плен» к наглядности, если учитель использует одинаковые изображения геометрического понятия (как показывает практика, учащиеся приносят в это понятие его несущественные свойства).

Покажем работу с цифровыми ресурсами на примере вывода формулы площади треугольника (рис. 1 и 2 демонстрируют эту работу).

Компьютерная программа поворачивает треугольники (они на рисунках 1 и 2 закрашены) в указанном направлении. Тем самым треугольник сво-

дится к уже известной фигуре – прямоугольнику, площадь которого ученики уже умеют находить.

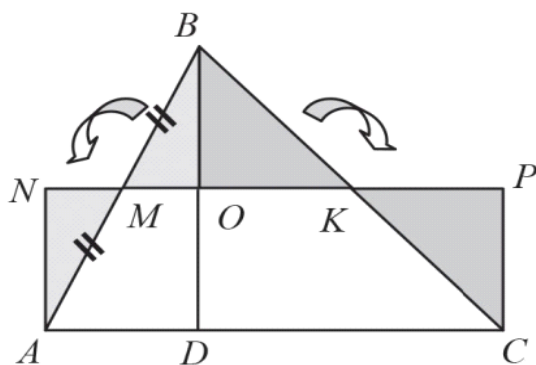


Рис. 1.2
Рис. 1

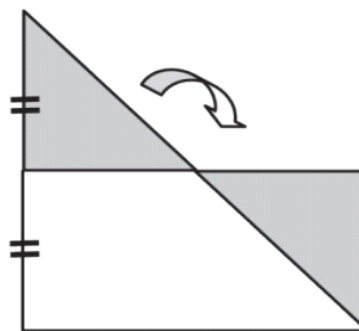


Рис. 1.3
Рис. 2

Покажем применение цифровых образовательных ресурсов при организации учебно-исследовательской работы по геометрии.

Задание 1. Суть задания состоит в следующем: составить компьютерную программу, которая выведет на экран произвольный многоугольник. Сосчитав площадь этого многоугольника, компьютер строит квадрат, равновеликий ему; затем многоугольник разбивается на части (эти части закрашиваются разным цветом) и в динамике выкладывается из них квадрат.

Решение этого задания показано на рисунках 3 а, б.

Ученики должны заметить, что из этих четырех частей можно свернуть как треугольник, так и квадрат.

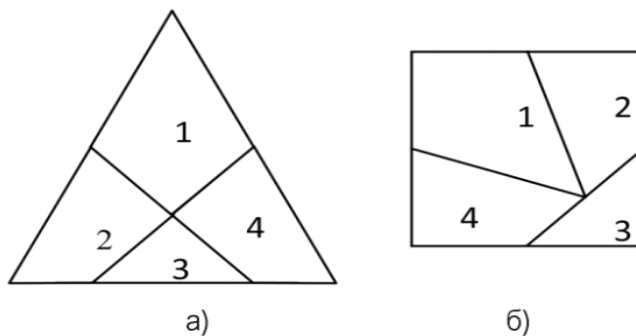


Рис. 1.6

Рис. 3

Практика удаленного обучения 2020 г. привела к мысли: не будет ли более эффективной для некоторых детей дистанционная система? Не индивидуальное обучение, когда ребенка учат родители или репетиторы, а система, при которой ребенок учится сам, – самообучение. При этом учитель предоставляет учащемуся план (дорожную карту) каждого конкретного занятия. В этом случае проявляется наибольшая эффективность деятельностного метода.

Уже существует достаточное количество образовательных ресурсов, призванных помочь обучающемуся в освоении школьной программы по любому предмету: «Российская электронная школа», «ЯКласс», «Московская электронная школа» и др. [4].

Покажем возможности смешанного обучения учащихся при изучении теории вероятностей и математической статистики.

Теория вероятностей и математическая статистика включена во многие школьные учебники математики, и, хотя многие учителя математики пытаются обойти ее стороной, она все же начинает занимать достойное место в учебном процессе.

Значительную помощь в организации процесса обучения теории вероятностей и математической статистике оказывают информационные технологии, и связано это с тем, что компьютер позволяет производить быстрые расчеты, организовывать «виртуальные математические эксперименты» и др. [2].

Мы приведем лишь некоторые примеры использования цифровых технологий в обучении теории вероятностей и математической статистике.

Метод Монте-Карло для прогнозирования результатов экспериментов, для подтверждения или опровержения предложенного ответа.

Рассмотрим реализацию метода Монте-Карло на языке программирования Pascal. Основными объектами, которые используются в азартных играх, являются монеты, игральные кости, колесо рулетки, карты и т. п. При проведении случайного эксперимента наступает случайный результат. Например, при подбрасывании монеты может выпасть или «герб», или «решка». В результате этого эксперимента может наступить любой из двух исходов, причем с равной вероятностью. Чтобы этот эксперимент реализовать с помощью компьютера, нужно использовать функцию, позволяющую сформировать случайное число в заданном диапазоне.

Выбрать случайное число из диапазона позволяет функция Random. Если эта функция записана без аргумента, то компьютер выбирает случайное действительное число из диапазона $[0, 1)$. Если же в скобках указать аргумент, то компьютер выбирает случайное целое число из диапазона $[0, \text{аргумент})$.

Например, при подбрасывании монеты можно условиться, что исходу «герб» будет соответствовать число 1, а исходу «решка» – число 0. Таким образом, результатом эксперимента будет любое из двух целых чисел из диапазона $[0, 2)$. Значит, команда, реализующая этот эксперимент, записывается следующим образом – `RANDOM(2)`.

Если эксперимент состоит в подбрасывании игральной кости, то исходами могут быть значения от 1 до 6, и команда, реализующая этот эксперимент, записывается следующим образом: `RANDOM(6)+1`; 1 добавляется для того, чтобы сместиться от диапазона $[0, 6)$ к реальному диапазону значений $[1, 7)$. Для реализации эксперимента с вращением колеса рулетки (европейской с 37 секторами) необходимо использовать команду: `RANDOM(37)`.

Приобщение учащихся к исследовательской деятельности можно реализовать через решение специальных исследовательских задач или через дополнительную работу над задачей.

Под исследовательской задачей будем понимать объект мыслительной деятельности, в котором в диалектическом единстве представлены составные элементы: предмет, условие и требование получения некоторого познавательного результата при раскрытии отношений между известными и неизвестными элементами задачи.

Мы живем в эпоху четвертой информационной революции, которая совершенствуется, благодаря информационно-коммуникационным технологиям. Задача педагога не закрывать обучающимся выход в информационное пространство, а научить в нем ориентироваться, научить использовать его для решения своих познавательных и жизненных проблем.

Большое число примеров по использованию цифровых технологий в обучении математике читатель найдет в работах [3; 4; 5].

Список литературы

1. Анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ / И. А. Карлов, Н. М. Киясов, В. О. Ковалев [и др.]. М. : НИУ ВШЭ, 2020. 72 с.
2. Далингер В. А. Информационные технологии в обучении учащихся теории вероятностей и математической статистике // Современные проблемы науки и образования: сетевое издание. 2012. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6574> (дата обращения: 26.07.2021).
3. Далингер В. А. Применение цифровых ресурсов в обучении учащихся геометрии // Образование и эпоха: социально-философские, педагогические и медицинские теории и опыт: монография / под общ. ред. проф. В. А. Далингера (ответ. ред. проф. О. Н. Кириков). Воронеж: ВПГУ; М. : Наука : Информ, 2020. Книга 19. С. 74–107.
4. Открытая «школа: онлайн-платформа. URL: <https://2035school.ru> (дата обращения: 15.10.2021).
5. Дидактико-методические основы смешанного обучения математике в школе: монография / В. А. Далингер, М. В. Дербуш, Р. Ю. Костюченко [и др.]. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2021. 244 с.

УДК 378.147

Р. В. Дегтерева¹, В. М. Кайгородова²

¹docentdegtereva@gmail.com, ²KAYCITY@yandex.ru

Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова, Барнаул, Россия

ЦИФРОВЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Обучение иностранных студентов должно учитывать их национальные и индивидуальные особенности. В своей работе преподаватель сочетает применение современных способов визуализации и грамотный научный контент. Совершенствование методологий позволит повысить конкурентоспособность российского образования.

Ключевые слова: глобализация образования, принцип наглядности, аудиофайл, интерактивная методика.

Ruslana V. Degtereva¹, Valentina M. Kaygorodova²

¹docentdegtereva@gmail.com, ²KAYCITY@yandex.ru

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

DIGITAL RESOURCES FOR TEACHING FOREIGN STUDENTS

The training of foreign students should take into account their national and individual characteristics. In his work, the teacher combines the use of modern visualization methods and competent scientific content. The improvement of methodologies will increase the competitiveness of Russian education.

Keywords: globalization of education, the principle of visibility, audio file, interactive methodology.

Глобализация современного образования приводит к активному перемещению обучающихся между странами. В России ежегодно увеличивается количество иностранных слушателей. Одними из основных элементов глобализации образования являются: развитие информационных технологий в области образования и сближение образовательных систем разных стран. Поэтому для преподавателя очень важно быть в курсе новейших цифровых технологий и уметь их использовать в учебном процессе.

При обучении иностранцев необходимо учитывать национальные и индивидуальные особенности студентов: что они изучали, в каком объеме, какими методами и иные особенности их культуры, которые важно иметь в виду при разработке программы дисциплины. Например, китайским и корейским учащимся нужен четкий алгоритм, правило – в каком случае надо говорить так, а в каком – по-другому. Студенты из Ирана не

будут работать на занятии, если к ним не обращаться, не хвалить, не задавать вопросы.

Обычный способ ведения лекции для иностранных слушателей не подходит. Им сложно воспринимать длительное время устную информацию на чужом языке. Стоит хорошо продумать, использование каких цифровых инструментов и сервисов будет облегчать это восприятие и способствовать достижению образовательных целей.

Если для предыдущих поколений обучающихся цифровая среда являлась технологией будущего, то для настоящего поколения – это технология реальности. Они по-другому относятся к информации, быстрее анализируют большие объемы данных, выделяют полезную информацию из общего потока, и у них выработан механизм защиты от обилия информационного шума.

Перед преподавателем стоит задача – преодолеть эту защиту. Здесь может помочь лаконичность и короткие взаимодействия (клиповое мышление): картинки, мало текста. Исходя из этого, следует по-другому организовать образовательный процесс, используя принцип наглядности.

Интернет-ресурсы позволяют иностранным слушателям не только получить доступ к различным материалам, но и дают возможность связаться с носителями языка и культуры.

Для обучения русскому языку как иностранному (РКИ) существует широкий выбор интернет-ресурсов как учебных, образовательных, так и прикладных, инструментальных. Например, «Время говорить по-русски» – сетевой учебник русского языка, рассчитанный на элементарный уровень А1 с переходом на А2 (http://www.speak-russian.cie.ru/time_new), Russian for Everyone – для самостоятельного изучения языка на начальном этапе (<http://www.russianforeveryone.com/>), Сетевая текстовая коллекция текстов разного уровня сложности, с системой проверки (<http://texts.cie.ru/>) и др. «Общий каталог учебных электронных ресурсов по РКИ» – систематизация и каталогизация российских и зарубежных открытых учебных интернет-ресурсов по РКИ (<http://irlc.msu.ru/proektyi>, -katalogi, -publikaczii/katalogi/). В помощь преподавателю и учащимся – словари, энциклопедии, корпуса (<http://www.slovari.ru/>, www.encyclopedia.ru, www.ruscorpora.ru/ и т.п.).

Для других дисциплин, необходимых иностранным слушателям для поступления и дальнейшего обучения в российских вузах, к сожалению, нет такого широкого выбора вспомогательных цифровых инструментов. Поэтому преподаватели-предметники несут двойную ответственность: обеспечить хорошую подготовку к вступительным испытаниям и последующему обучению иностранцев, а также адаптировать студентов к незнакомым формам обучения [1].

При выборе и использовании инструментов для общения со студентами стоит учитывать легкость доступа и простоту работы с ними. Идеально пользоваться уже знакомыми молодежи сервисами, например, мессенджерами: Wechat, Telegram, WhatsApp. Последний очень удобен для коммуникации с обучающимися, с преподавателями, для проверки домашних заданий.

Можно применять доски, документы совместного пользования, ментальные карты.

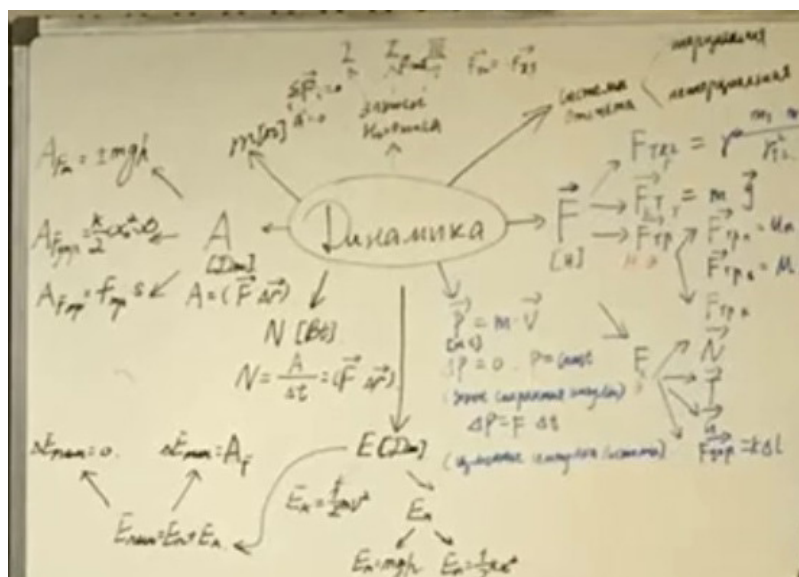


Рис. 1. Ментальная карта по разделу физики

Например, ментальные карты (main mapping) – это способ структурирования информации, где главная тема находится в центре, а связанные с ней понятия располагаются в виде древовидной схемы. Составление таких карт позволяет лучше систематизировать подаваемую информацию (пример на рис. 1).

С помощью Google Translate можно самостоятельно отрабатывать произношение: учащийся получает небольшой текст по дисциплине, начитывает его в микрофон, а Google переводит услышанное в текст (можно и на родной язык студента). Сравнивая начальный и полученный тексты, учащийся сам может понять, над чем еще стоит поработать (пример на рис. 2).

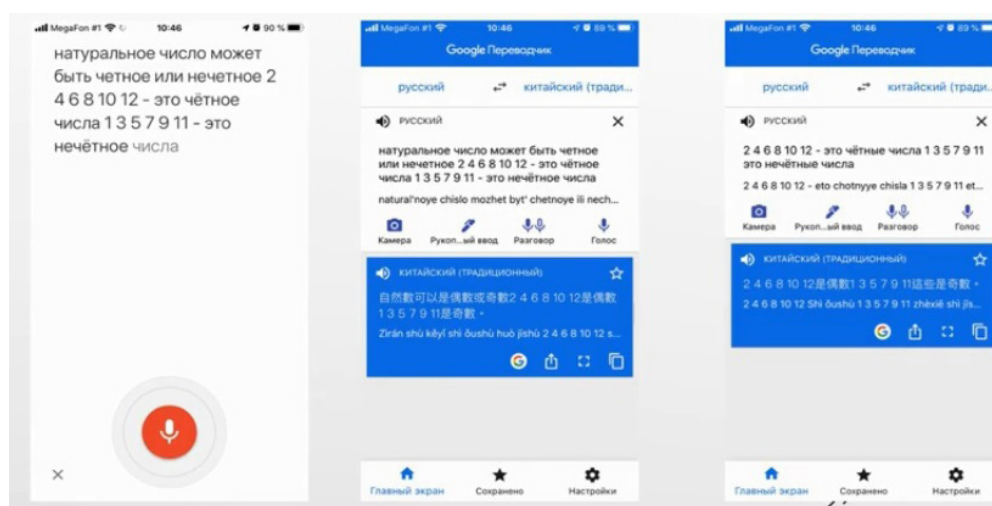


Рис. 2. Google переводчик в математике

Quizlet (<https://quizlet.com/ru>) – помощник преподавателя и студента. Это набор карточек, с одной стороны которых расположен термин (понятие), а с другой – определение (текст, формула или картинка).

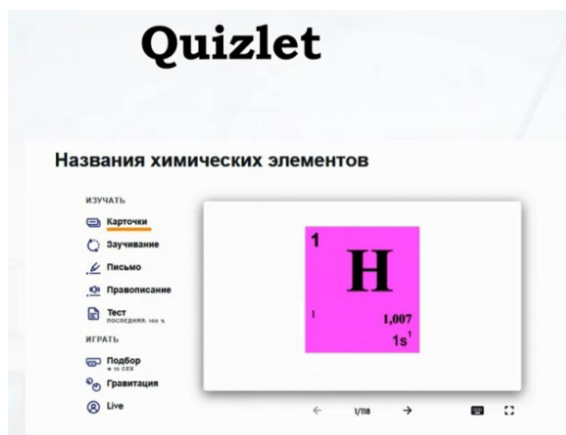


Рис. 3. Карточки Quizlet по химии

Электронные карточки Quizlet по выбранной дисциплине очень удобны для запоминания новых терминов (пример на рис. 3), для количественного контроля запоминания слов и выражений, для перевода в долговременную память. В режиме контроля с учетом времени и в режиме тестирования они помогают проводить проверку знаний, самоконтроль студентов (пример на рис. 4).

Для иностранных слушателей очень важно готовиться к каждому занятию, иначе они не будут ничего понимать. Поэтому домашняя работа учащихся по изучению и запоминанию слов и научных терминов просто необходима.

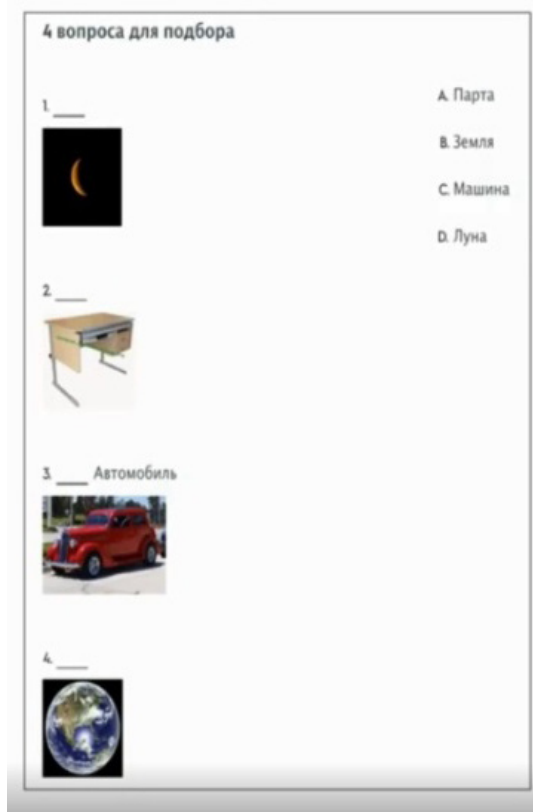


Рис. 4. Тест Quizlet по физике

Лексический минимум из основных терминов и понятий изучаемой темы можно записать для слушателей в виде аудиофайла голосом преподавателя. Так студенты смогут лучше понимать речь преподавателя во время чтения лекций, воспринимать и понимать новые слова. В ответ студент записывает свой аудиофайл и присылает на проверку. Такая интерактивная методика не только снимает языковые барьеры, но и продлевает обучение русскому языку во внеаудиторное время [2].

Стоит поискать что-то полезное для обучения иностранцев среди массовых открытых онлайн-курсов (MOOC) [3]. Например, Stepik (<https://stepik.org/catalog>) и др.

И, конечно, не стоит забывать о наличии комплексного методического обеспечения своей дисциплины: курс лекций в печатном и электронном виде, тесты для самоконтроля, рабочие тетради и т.п.

В заключение выделим открытые вопросы, решение которых позволило бы интенсифицировать обучение иностранных слушателей:

- 1) провести сравнение систем образования, форм и методов в разных странах;
- 2) создание открытых online-курсов для иностранных студентов по общеобразовательным дисциплинам;
- 3) создание интернет-ресурсов с обучающим контентом в соответствии с методиками преподавания языка специальности.

Список литературы

1. Гладких И. А., Стародуб В. В., Чуваева К. М. / под ред. В. В. Стародуб. Русский язык как иностранный. Научный стиль речи (Технический профиль). Элементарный курс. СПб.: Нестор, 2009. 106 с.
2. Готовимся учиться в техническом вузе: учебное пособие / Г. И. Кутузова, В. В. Стародуб, И. И. Баранова [и др.]; под ред. Г. И. Кутузовой; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. Доступ по паролю из сети Интернет. URL:<http://elib.spbstu.ru/dl/2/i20-71.pdf>
3. Дегтерева Р. В., Кайгородова В. М. Цифровые ресурсы в образовании. Информатизация образования и методика электронного обучения: Цифровые технологии в образовании. Материалы V Международной научной конференции: в 2 ч. / под общ. ред. М. В. Носкова. Сибирский федеральный университет (Красноярск), 21.09.2021–24.09.2021 г. Т. 1. С. 130–134.

УДК 378.016:517:004.032.6

В. В. Денисовец

375257274497@yandex.by

Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова, Могилев, Беларусь

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ХОДЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Статья посвящена проблеме подготовки будущих учителей математики в ходе развития познавательной самостоятельности студентов средствами мультимедиа и интернет-технологиями по теме «Функция». На примере математического анализа раскрыто содержание методической подготовки будущих учителей математики на лекциях, практических занятиях и в период самостоятельной работы.

Ключевые слова: наглядность, обучение математике, самостоятельная работа, средства мультимедиа, рабочая тетрадь, информационные технологии, электронная рабочая тетрадь.

Valentina V. Denisovets

375257274497@yandex.by

Mogilev State A. Kuleshov University, Mogilev, Belarus

PREPARATION OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS DURING THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' COGNITIVE INDEPENDENCE

The article is devoted to the problem of training future teachers of mathematics in the course of developing the cognitive independence of students by means of multimedia and Internet technologies on the topic «Function». On the example of mathematical analysis, the content of the methodological training of future teachers of mathematics at lectures, practical classes and during independent work is revealed.

Keywords: visualization, teaching mathematics, independent work, multimedia tools, workbook, information technology, electronic workbook.

Введение

В настоящее время все большую популярность приобретает такой вид работы, как самостоятельная работа, а одной из форм организации является использование рабочих тетрадей, что позволяет не только повысить качество обучения студентов, но и сделать обучение более эффективным за счет его индивидуализации, а также предоставляет возможность внедрять и использовать инновационные методы обучения.

В психолого-педагогической литературе достаточно полно освещены многие аспекты такого понятия, как «познавательная самостоятельность», однако, несмотря на это, вопросы, касающиеся формирования познавательной самостоятельности будущего учителя математики средствами мультимедиа изучены пока недостаточно: не выявлены педагогические условия ее успешного формирования, не разработаны структура, критерии и показатели, не определена уровневая градация. Поэтому является своевременным и важным исследовать формирование познавательной самостоятельности будущего учителя математики средствами мультимедиа для повышения качества его подготовки в области современной математики.

Одним из основных понятий в современной математике является понятие функции, и его изучают на разных уровнях начиная с пятого класса. Более того, функциональная пропедевтика осуществляется уже на первой ступени общего среднего образования. Поэтому важно, чтобы будущие учителя математики не только сами владели математическим аппаратом, связанным с темой «Функция», но и методикой преподавания этой темы в средней школе. В процессе преподавания математики в вузе эффективно используются различные образовательные технологии, в том числе и информационные технологии.

Понятие функции относится к базовым понятиям курса алгебры средней школы, его изучение создает основу к усвоению курса высшей математики. Использование свойств функции лежит в основе метода решения математических задач, например, при решении уравнений и неравенств, их систем, часто бывает полезно сравнить области значений функций, стоящих в левой и правой частях. При решении может оказаться, что их пересечение пусто или равно одной точке, что позволяет сделать вывод об решении уравнения и неравенства. Один из основных методов решения в математике является графическое решение, которое основано на использовании графиков функций.

Информационные технологии характеризуются высокой коммуникативной способностью и активным вовлечением студентов в учебную деятельность, что эффективно развивает навыки коммуникативной компетентности студентов. Это будет способствовать адаптации к современным социальным условиям, ведь обществу нужны люди, быстро ориентирующиеся в современном мире, самостоятельно и инициативно, *достигающие успеха в своей деятельности* [1].

Рабочая тетрадь

При разработке учебного занятия преподаватель может испытывать определенные трудности, которые связаны с тем фактом, что существует не так много специальных учебных программ для разработки конкретных учебных занятий по данной учебной дисциплине, и преподаватель должен в основном использовать те, которые предлагаются для широкого круга преподавателей, адаптируя их к конкретным условиям учебного процесса.

При разработке рабочей тетради преподаватель сталкивается, с одной стороны, с необходимостью разработки готовых образцов в контексте изуче-

ния темы в рамках программы определенной учебной дисциплины, а с другой – отсутствием рекомендаций по их разработке. Рабочие тетради используются для текущего контроля знаний и умений преподавателем студентов, чтобы они могли применять знания для решения учебных задач. Поскольку учебные пособия содержат пошаговое описание заданий, то у студента есть возможность самостоятельно проверить правильность решения задач в рабочих тетрадях.

Одним из эффективных дидактических средств считается применение рабочих тетрадей. На базе факультета математики и естествознания учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова» в качестве эксперимента была разработана рабочая тетрадь по теме «Функция».

Главными целями ее внедрения были оптимизация учебного процесса, повышение эффективности познавательной самостоятельности студентов, организация эффективных занятий для иностранных студентов.

Данная рабочая тетрадь предназначена для организации работы студентов по математическим дисциплинам, которые содержат такие разделы, как «Функции и их свойства», «Предел функции», «Непрерывность функции». Ее использование в учебном процессе позволяет студентам самостоятельно разобрать сложные моменты темы, изучать вопросы, которые не рассматриваются на аудиторных занятиях, проверить свои знания по пройденному материалу.

Разработка электронной рабочей тетради по теме «Функция»

Электронная рабочая тетрадь представлена в виде мобильного приложения, которое разработано в интегрированной среде Visual Studio 2019 на языке программирования C++ и скомпилировано при помощи Xamarin, .NET Standart 2.0, Anroid 10 (API 29).

Пользовательский интерфейс мобильного приложения состоит из нескольких форм. Первая форма представляет собой форму авторизации. Пользователь должен ввести свой логин и пароль, после чего он сможет войти в личный кабинет. Если же у пользователя нет личного кабинета, то преподаватель регистрирует его и дает право на пользование.

После того как пользователь войдет в личный кабинет, на экране отобразится список тем, которые ему необходимо изучить. Для нового пользователя доступна только одна тема, а для изучения следующей ему необходимо пройти предыдущую тему.

Пользователь выбирает первую тему «Понятие функции. Способы задания функции» и переходит на новую форму, которая представлена списком заданий: тестовые, практические, задания для организации работы студентов и вопросы для самоконтроля. На рисунке 1 представлен электронный вид темы «Понятие функции. Способы задания функции» [2].

После прохождения темы «Понятие функции. Способы задания функции» выводится количество правильных ответов, после чего преподаватель проверяет прикрепленные фотографии и выставляет отметку.

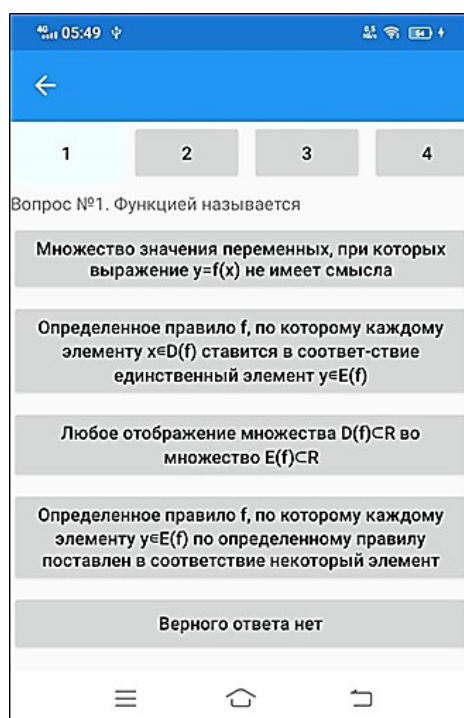


Рис. 1. Электронный вид темы «Понятие функции. Способы задания функции»

В режиме преподавателя имеется возможность добавления нового пользователя, просмотра всех пользователей, а также отметки за пройденную тему.

Для того чтобы проверить отправленные результаты по темам, необходимо открыть список студентов, выбрать фамилию из списка, открыть нужную тему и начать проверять результаты.

Также каждый учащийся может посмотреть результат прохождения тем, для этого необходимо выбрать пункт «Мои отметки», после чего отобразится форма с отметками. Преподаватель имеет возможность посмотреть и оценить результаты, которые высылает студент.

Разработанная электронная рабочая тетрадь полностью готова к использованию в учебном процессе.

Анализ результатов опытно-экспериментальной работы

Анализ педагогической и методической литературы позволил определить программу и направления экспериментальной работы.

Цель проводимого эксперимента – определение степени влияния использования электронной рабочей тетради на уровень усвоения знаний студентами.

Для проведения эксперимента с целью проверки результативности обучения теме «Функция» с помощью электронного средства были выбраны 55 студентов первого курса специальности «Математика и информатика» (экспериментальная группа), «Физика и информатика» (контрольная группа) факультета математики и естествознания УО «МГУ имени А. А. Кулешова». Студенты экспериментальной группы (30 человек) использовали на занятиях компьютер, планшет или мобильный телефон. Студенты контрольной группы (25 студентов) их не использовали.

Эксперимент проводился в течение года. В качестве экспериментального материала был выбран раздел «Непрерывность функций».

Для определения уровня знаний в обеих группах был проведен входной контроль в форме контрольной работы, результаты которой подтвердили, что уровень знаний в контрольной и экспериментальной группах существенно не различается.

На формирующем этапе экспериментальной работы в обеих группах обучение осуществлялось с использованием рабочей тетради, однако в группе специальности «Математика и информатика» активно применялись средства мультимедиа, интернет-технологии, электронная рабочая тетрадь.

Печатная рабочая тетрадь использовалась для самостоятельной работы студентов как в учебной, так и внеучебной деятельности.

Стоит отметить, что поэтапный контроль выполнения практических заданий сводил к минимуму ошибки студентов, а также позволил добиться достаточно высокого уровня усвоения предлагаемого материала; выполнение заданий для самостоятельного решения позволило закрепить достигнутый эффект.

Мобильное приложение применялось как на этапе актуализации знаний с целью проверки степени подготовленности к изучению нового материала, так и на этапе закрепления знаний с целью контроля качества усвоения материала.

Средства мультимедиа в виде презентаций и видеофайлов применялись на этапе объяснения нового материала, интернет-технологии (построение графиков в режиме онлайн, онлайн-решебник, онлайн-справочник, онлайн-тест) – на этапе закрепления материала с целью проверки правильности решения заданий.

Эффективность применения электронной рабочей тетради на занятиях по математике проверялась с помощью сравнения результатов констатирующего этапа эксперимента и повторной диагностики.

В качестве количественной оценки было определено среднее значение коэффициента сформированности обобщенного умения решать учебные задачи (p^*). Данный коэффициент определялся на основе пооперационного анализа, разработанного А. В. Усовой [3]:

$$p^* = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{NP}, \quad (1)$$

где N – число студентов, выполнивших работу,

P_i – количество верно выполненных операций i -ым студентом,

P – количество операций, которые должны быть выполнены.

С целью определения достоверности различий в качестве подготовки студентов контрольной и экспериментальной групп проведено исследование и статистическая обработка результатов наблюдений.

Для сравнения результатов мы использовали критерий Фишера F , предназначенный для сопоставления двух выборок по частоте встречающегося эффекта. Для получения количественных оценок сформулируем гипотезы:

H^0 – занятия в экспериментальной группе не помогают избежать грубых ошибок, то есть качество знаний не выше, чем в контрольной группе.

H^I – занятия в экспериментальной группе помогают избежать грубых ошибок, то есть качество знаний выше, чем в контрольной группе. Данные приведены в таблице.

Таблица 1

Результаты эксперимента

Группа	Количество испытуемых (n)	Хорошие и отличные знания (оценки 7–10)	Процентная доля
Э	30	16	53.3
К	25	9	36.0

Используя статистические таблицы, определяем величины φ , соответствующие процентным долям каждой из групп: $\varphi_1(53.3)=1.64$, $\varphi_2(36.0)=0.74$. Вычисляем эмпирическое значение φ^0 по формуле (2):

$$\varphi^0 = |\varphi_1 - \varphi_2| \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \quad (2)$$

В данном случае получаем $\varphi^0=3,32$. Для оценки значимости психологических и педагогических эффектов применяются уровни статистической значимости $\varphi^0(\min)=1,64(p=0,05)$. В итоге получаем $\varphi^0 > \varphi^0(\min)$ с уровнем значимости 0.05.

Это позволяет утверждать, что принимается гипотеза H^I – занятия в экспериментальной группе помогают избежать грубых ошибок, качество знаний в этой группе выше, чем в контрольной группе – на уровне 95% по критерию Фишера.

Отметим, что используемая в эксперименте рабочая тетрадь мобилизует активность студентов, вызывает интерес к учебным занятиям, расширяет объем усваиваемого материала, тренирует творческое воображение и позволяет сделать процесс изучения математики более доступным и увлекательным.

Таким образом, обоснованное использование рабочей тетради стимулирует познавательный интерес, активизирует учащихся, помогает раскрыть сущность изучаемых процессов и явлений, вносит новизну в содержание предмета, способствует обновлению и закреплению уже усвоенных знаний, демонстрирует возможности использования полученной информации в практической деятельности, позволяет более рационально использовать время занятий.

Список литературы

1. Денисовец, Д. А., Казаченок В. В. Наглядность при обучении математике в условиях информационных технологий // Матэматыка: Праблемы выкладання. 2021. № 3. С. 3–11.
2. Казаченок В. В. Управляемое самообучение учащихся решению задач углубленного курса математики средствами современных информационных технологий. Минск : БГУ, 2006. 247 с.
3. Марченко И. В., Жабыко В. В. Математический анализ : рабочая тетрадь : в 3 ч. Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2020. Ч. 1. 60 с. : ил.

УДК 378

И. В. Дробышева¹, Ю. А. Дробышев²¹drobysheva2010@yandex.ru; drobyshev.yury2011@yandex.ru²

Калужский филиал Финуниверситета, Калуга, Россия

О МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ДИСЦИПЛИН ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

В статье представлен подход к обучению математическим дисциплинам, теоретической основой которого является междисциплинарная содержательно-результативная интеграция. Выделены и раскрыты условия формирования способности строить математические модели и реализовывать их, используя возможности современного программного обеспечения.

Ключевые слова: математическое моделирование, цифровизация, программное обеспечение, междисциплинарная интеграция.

Irina V. Drobysheva¹, Yuriy A. Drobyshev²¹drobysheva2010@yandex.ru; drobyshev.yury2011@yandex.ru²

Kaluga Branch of the University of Finance, Kaluga, Russia

ON THE INTERDISCIPLINARY INTEGRATION OF THE DISCIPLINES OF THE INFORMATION AND MATHEMATICAL MODULE

The article presents an approach to teaching mathematical disciplines, the theoretical basis of which is interdisciplinary meaningful and effective integration. The conditions for the formation of the ability to build mathematical models and implement them using the capabilities of modern software are highlighted and disclosed.

Keywords: mathematical modeling, digitalization, software, interdisciplinary integration.

Введение. Одним из основных требований к результатам обучения студентов практически всех направлений, профилей и программ подготовки является овладение ими методом математического моделирования и современным программным обеспечением, в том числе для реализации созданных математических моделей решения задач из сферы будущей профессиональной деятельности. Для выполнения этого требования вузы в разрабатываемые образовательные программы включают, как правило, одну-две дисциплины, обобщенное название которых звучит как «Информационные технологии в профессиональной деятельности». Что изучают студенты в рамках этих дисциплин? Они знакомятся с возможностями программного обеспечения, которое используется в соответствующей профессиональной деятельности. Это, например, программы 1С: Предприятие для экономистов,

программы САПР для инженеров, программы Geogebra, Wingeom, Kig, Poly, Математический конструктор 1С, и др. для учителей математики и т.д. Однако изучение возможностей этого узкопрофессионального программного обеспечения, как правило, оторвано как в содержательном, так и временном плане от курса математики. Это приводит к невозможности формирования у студентов способности строить математические модели и реализовывать их с использованием современного программного обеспечения.

Результаты исследования. В данной работе представлен подход к обучению математическим дисциплинам, теоретической основой которого является междисциплинарная содержательно-результативная интеграция. Отличительной особенностью подхода является то, что интеграционные связи имеют место не только в содержании изучаемых дисциплин, но и в преемственности достижения студентами результатов подготовки, как в части приобретения предметных знаний и умений, так и овладения компетенциями. В педагогических исследованиях термин «интеграция» используется в двух аспектах. Первый из них предполагает проведение интегрированных занятий, а второй – раздельное изучение дисциплин на основе межпредметных связей. В реализуемом нами подходе подразумевается раздельное изучение дисциплин информационно-математического модуля, но при этом при изучении курса математики не только используются, но и формируются умения, полученные студентами при изучении дисциплин информационной направленности.

Для того чтобы способность строить и реализовывать математические модели была действенной по отношению к будущей профессиональной деятельности, ее формирование должно осуществляться на адекватном содержании. Исходя из этого, оптимальным должно быть параллельное изучение дисциплин информационно-математического и профессионального модулей. Однако ограниченность числа учебных часов в неделю не позволяет осуществить такой подход. Этот же вывод подтверждается результатами анализа учебных планов, в которых сначала предполагается изучение дисциплин гуманитарного и информационно-математического модулей, а потом – профессионального. Условие, обеспечивающее преодоление полученного противоречия, может быть реализовано в одном из двух вариантов. Первый из них предполагает включение в образовательную программу вводного курса, раскрывающего на ознакомительном уровне основные понятия и законы, детально изучаемые в дальнейшем в дисциплинах профессионального модуля. Второй вариант не требует введения новой дисциплины, так как имеет место распределение содержания вводного курса по разделам математических дисциплин, аппарат которых может быть использован для исследования соответствующих процессов и величин из сферы профессиональной деятельности.

Если провести анализ содержания вузовских учебников математики, то для каждого из разделов будет справедливым одно из соотношений 1:2, 1:3, 1:4. Первое число показывает долю объема содержания, связанного с понятийным аппаратом, а второе – с технологическим, основу которого составляют правила, алгоритмы, используемые для нахождения соответствующих величин. Очевидно, что в настоящее время акценты должны быть смещены,

т.к. использование современного программного обеспечения позволяет, не испытывая затруднений, найти производную, ее значение, значение определенного интеграла, решение дифференциального уравнения, системы уравнений и т.д. Вся сложность состоит в получении модели, адекватно описывающей ситуацию из профессиональной сферы. Таким образом, в условиях цифровизации общества, охватывающей все сферы деятельности, одним из основных условий реализации междисциплинарной интеграции является положение о приоритете изучения понятийного аппарата над технологическим. Реализация этого условия в первую очередь должна найти отражение в системе предлагаемых студентам задач.

Так, например, формирование способности строить математические модели и использовать для их реализации различные средства осуществляется на протяжении изучения всей темы «Определенный интеграл» за счет того, что задания с формулировками вида «Вычислить интеграл...» исключены из содержания. Они заменены профессионально-ориентированными заданиями вида «Вычислить объем продукции, выпущенной рабочим за k час рабочего дня, если производительность труда на этом отрезке времени задана формулой...» или «Найти среднее значение издержек, если известна функция издержек $K(x)$ и значения x_1 и x_2 объемов произведенной продукции» или «Определить дисконтированный доход за n лет при процентной ставке $p\%$, если первоначальное капиталовложение составили A млн руб. и намечается ежегодно капитал увеличивать на B млн руб.» и т.д. Два этапа являются наиболее важными при решении задач. Это, во-первых, этап качественного анализа ситуации и обоснованного выбора математического объекта, описывающего ее. Второй важный этап связан с выбором метода и средств решения полученной математической задачи. В зависимости от цели занятия осуществляется подбор подынтегральных функций.

Аналогичный подход имеет место при изучении всех тем курса математики. Студентам не предлагаются задания на вычисление производной, выполнение действий над матрицами, решение систем линейных уравнений и т.д. Им предлагаются практико-ориентированные ситуации, математическими моделями которых являются объекты, работа с которыми предусмотрена учебно-тематическим планом.

Исходя из значимости овладения студентами способностью использовать в практической деятельности современное программное обеспечение, важно наряду с аналитическими методами решения задач рассматривать численные, реализация которых зачастую более эффективна, чем аналитических. Другими словами, формирование способности строить и реализовывать математические модели требует включения в содержание курса математики численных методов, расширяющих возможности решения задач с использованием программного обеспечения. Составление кодов, обеспечивающих реализацию математических моделей на основе аналитических и численных методов, не только расширяет спектр возможностей для решения математических задач, но и способствует формированию опыта студентов программировать.

Например, дополнив курс математики вопросом «Численные методы интегрирования», студенты могут составить программы их реализации,

ориентированные на возможности программного обеспечения. При условии владения студентами возможностями MS Excel не вызовет затруднений составление и реализации последовательности действий вычисления определенных интегралов с учетом заданной степени точности методами трапеций, Симпсона. Владение языком R позволяет найти значение интеграла и абсолютную точность вычисления как на основе использования функции `integrate`, так и используя функции цикла и ветвления. Таким образом, расширение содержания курса математики численными методами – это еще одно условие реализации междисциплинарной интеграции дисциплин информационно-математического модуля.

В математике и методике ее преподавания в качестве средства повышения эффективности обучения широко используется такой прием, как составление и решение взаимно обратных задач, т.е. таких, в которых говорится об одних и тех же предметах, но неизвестное и известное в них меняются местами. Проводя аналогию, процесс формирования способности строить и исследовать математические модели, в том числе с использованием современного программного обеспечения, будет более эффективным при использовании комплексов четырех видов задач, которые можно назвать попарно взаимно-обратными. Первый вид – это традиционные задачи, в которых предлагается построить модель профессионально-ориентированной ситуации. Второй вид – это обратная по формулировке задача, в ней требуется заданной математической модели поставить в соответствие ситуацию, для которой она является решением. Третий вид – это задачи, в которых для математических моделей профессионально-ориентированных ситуаций составляются коды, реализующие решение с использованием программного обеспечения. Четвертый, наиболее сложный вид задач связан с исследованием кода, составлением соответствующей ему математической задачи и ситуации, для которой она является моделью. Сравнение второго и четвертого видов позволяет говорить, что четвертый включает второй в качестве подзадачи. Таким образом, еще одно условие реализации междисциплинарной интеграции дисциплин информационно-математического модуля состоит во включении в содержание курса математики комплексов попарно взаимно обратных задач, решение которых обеспечивает приобретение опыта построения математических моделей, составления профессионально-ориентированных ситуаций из заданной сферы деятельности, удовлетворяющих параметрам математической модели, составления алгоритмов и кодов решения математических задач.

Заключение. Таким образом, необходимыми условиями формирования способности строить математические модели и реализовывать их, используя возможности современного программного обеспечения, являются:

1. Введение в образовательную программу подготовки вводного курса, раскрывающего на ознакомительном уровне основные понятия и законы, детально изучаемые в дальнейшем в дисциплинах профессионального модуля.

2. Трансформация содержания курса математики, направленная на приоритет понятийного аппарата над технологическим.

3. Включение в содержание математических дисциплин комплексов четырех попарно взаимно-обратных задач, решение которых обеспечивает приобретение опыта построения математических моделей, составления профессионально-ориентированных ситуаций из заданной сферы деятельности, удовлетворяющих параметрам математической модели, составления алгоритмов и кодов решения математических задач.

4. Расширение содержания курса математики вопросами, связанными с численными методами решения и их реализацией с использованием современного программного обеспечения.

О. В. Дрозд¹, П. А. Русских²

¹odrozd@sfu-kras.ru; ² prusskikh@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

АДАПТИВНЫЙ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ» *

В данной работе представлен подход к реализации гибкой практико-ориентированной образовательной среды, обеспечивающей эффективное формирование у студентов проектных компетенций по реализации промышленных беспроводных сетей связи. Данный подход основывается на организации аудиторной и внеаудиторной работы по принципам смешанной модели обучения. Лабораторный практикум реализован в проектном формате с формированием индивидуальных проектных ролей и образовательных траекторий обучающихся.

Ключевые слова: организация учебного процесса, практико-ориентированный подход, адаптивное обучение, инженерное образование.

Oleg V. Drozd¹, Polina A. Russkikh²

¹odrozd@sfu-kras.ru; ² prusskikh@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ADAPTIVE AND PRACTICE-BASED APPROACH IN THE IMPLEMENTATION OF TEACHING THE DISCIPLINE «WIRELESS TECHNOLOGIES AND PRODUCTION PROCESS CONTROL»

The article presents an approach to the implementation of a flexible practice-based educational environment that ensures the effective formation of students' project competencies in the field of industrial wireless networks implementation. This approach is based on the organization of classroom and extracurricular work according to the principles of a blended learning model. The laboratory workshop was implemented in a project format with the formation of individual project roles students' trajectories.

Keywords: organization of the educational process, practice-based approach, adaptive learning, engineering education.

Обучение на основе проектов – это активная форма обучения, предполагающая имитацию реальных профессиональных практик с постановкой

* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Благотворительного фонда В. Потанина для преподавателей магистратуры (договор № ГСГК-011/22).

© Дрозд О. В., Русских П. А., 2022

цели, проектных задач и реализацией совместной деятельности студентов в рамках малых групп [1]. В процессе учебной проектной деятельности обучающиеся приобретают навыки по решению реальных проблем, планированию и проведении исследований, анализа и интерпретации данных и представлении полученных результатов.

Ключевой особенностью практико-ориентированного проектного подхода является то, что по результатам выполнения учебного задания учебная группа должна представить конечный продукт, соответствующий заданным требованиям. Таким образом, проектная модель ориентирована на результат обучения, в отличие от проблемно-ориентированной модели обучения, сосредоточенной на процессе освоения знаний. Затруднения, с которыми сталкиваются обучающиеся в процессе разработки индивидуальных и групповых проектных работ, способствует повышению уровня вовлеченности студентов в образовательный процесс в целом [2].

При реализации учебной проектной деятельности электронное обучение рассматривается как альтернатива традиционному аудиторному формату, или дополняет его [3]. Одним из преимуществ электронного обучения является возможность сделать образовательный процесс более адаптивным, чем традиционное образование. Электронное обучение способствует закреплению знаний, повышению мотивации учащихся и качеству усвоения материала, что приводит к высоким академическим достижениям и профессионализму [4]. Несмотря на все достоинства электронного обучения, в нем есть один существенный недостаток, такая учебная среда не может заменить практику в группе или под руководством опытного преподавателя. И, учитывая потребность в специалистах, обладающих практическими навыками в области беспроводных сетей связи применительно к решению задач контроля и управления, применение электронного обучения в чистом виде не желательно. Таким образом, наиболее предпочтительным является смешанный формат образовательного процесса, сочетающий адаптивный практико-ориентированный проектный подход совместно с электронным форматом обучения [5].

Освоение дисциплины происходит в формате электронного обучения с реализацией проектно-ориентированной аудиторной работы с формированием индивидуальной адаптивной учебной траектории студента (рисунок 1).

Каждый из разделов дисциплины содержит следующие компоненты:

- теоретический материал реализован в формате видеолекции с дополнительным текстовым и мультимедийным материалом;
- удаленный практикум реализован в виде комплекса заданий (задания на взаимное оценивание и задания с автоматизированной системой оценивания), обеспечивающих закрепление теоретического материала и логический переход от онлайн-составляющей изучаемой темы к аудиторной составляющей;
- лабораторный практикум в аудиторном формате. В процессе лабораторного практикума реализуется групповая проектная работа обучающихся по реализации прототипа беспроводной системы сбора данных и управления технологическим процессом.
- дополнительные инструменты постаудиторной работы и удаленного взаимодействия обучающихся в процессе выполнения лабораторного практикума (инструменты «форум», «чат» в текстовом и мультимедийном формате).



Рис. 1. Алгоритм реализации дисциплины

Предиаудиторная работа проходит в электронной среде, где студентам необходимо ознакомиться с интерактивной лекцией, представленной в текстовом формате с дополнительными аудиовизуальными материалами. По результатам освоения лекции студентам необходимо пройти контрольный тест. После того, как контрольное тестирование будет выполнено и лекционный материал считается изученным, студенты получают доступ к процедуре распределения ролей участников проектной команды, необходимой для организации аудиторной проектной работы. При выполнении данной процедуры студентам необходимо сформировать проектные команды постоянного состава численностью от 2 до 4 человек и выбрать предпочтительную функцию для каждого члена команды: концептуальное проектирование, реализация, документирование проектных решений.

После завершения данной процедуры обучающиеся получают доступ к выполнению проектной лабораторной работы. В аудитории проводится обсуждение интерактивной лекции и контрольного задания, поиск ответов на вопросы, которые были трудны в понимании или непонятны вовсе при изучении лекционного материала. Во второй половине аудиторного занятия студентам необходимо разделиться по проектным командам и приступить к выполнению проектной лабораторной работы. Задачи, решаемые каждым участником проектной команды, определяются выбранной ролью.

По результатам проведения проектной лабораторной работы студентам необходимо пройти процедуру индивидуального оценивания в форме набора интерактивных практических заданий, после чего проходит процеду-

ра взаимного оценивания вклада членов группы в проектную деятельность команды в целом. По результатам взаимного оценивания формируются рекомендации по изменению проектных ролей при выполнении последующих лабораторных работ. Перераспределение ролей осуществляется в рамках проектных команд, сформированных при выполнении первой проектной лабораторной работы. Перераспределение ролей осуществляется при следующих условиях:

- 1) каждый участник команды определяет для себя предпочтительную проектную роль;
- 2) каждый участник команды должен принять участие в выполнении лабораторного практикума во всех предложенных проектных ролях, по крайней мере, один раз;
- 3) распределение проектных ролей для участника команды должно быть в соотношении: 3 (предпочтительная проектная роль)/2/1;
- 4) участник проектной команды может выбрать одну и ту же проектную роль в двух проектных лабораторных работах подряд не более одного раза (не более одного прямого перехода).

Выполнение данных правил обеспечивается элементами электронного курса. После завершения данной процедуры обучающиеся получают доступ к выполнению проектной лабораторной работы. На рисунке 2 представлен пример индивидуальной траектории студента в электронном курсе, согласно изменению роли в проектной деятельности.

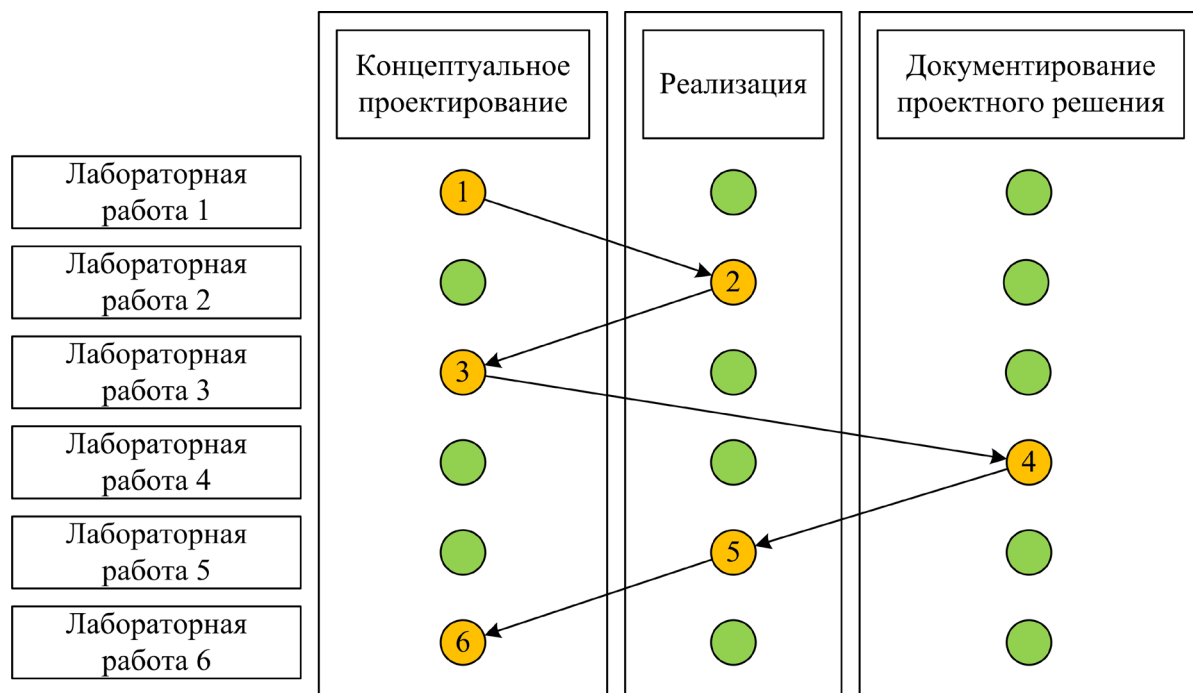


Рис. 2. Индивидуальная траектория студента при реализации проектных ролей

Внедрение распределенных беспроводных сетей контроля и управления в различных областях показало, что непосредственный перенос компетенций по организации беспроводной коммуникации из потребительского сектора существенно затруднен спецификой объекта управления и внешней среды. Таким образом, возникает потребность в подготовке специалистов,

владеющих не только методами организации сетей связи, но и понимающих специфику организации автоматизированных систем управления предприятием различных уровней. Подготовка специалистов должна проводиться на стыке двух смежных областей – конструкторско-технологической и планово-управленческой, в соответствии с этим предлагаемый учебный курс объединяет как изучение существующих методов и технологий, так и получение практических навыков в области организации проектной и управленческой деятельности в малых группах с использованием аудиторного и внеаудиторного форматов взаимодействия.

Список литературы

1. Gary K. Project-Based Learning // Computer. 2015. Vol. 48(9). P. 98–100.
2. Kokotsaki D., Menzies V., Wiggins A. Project-based learning: A review of the literature // Improving Schools. 2016. Vol. 19(3). P. 267–277.
3. Kumar Basak S., Wotto M., Belanger P. E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis // E-Learning and Digital Media. 2018. Vol. 15(4). P. 191–216.
4. Movchun V., Lushkov R., Pronkin N. Prediction of individual learning style in e-learning systems: opportunities and limitations in dental education // Education and Information Technologies. 2021. Vol. 26. P. 2523–2537.
5. Combining moodle and redmine as e-learning tools in Project Based Learning of Industrial Electronics / J. Quesada, I. Calvo, J. Sancho, J. A. Sainz, J. Sanchez, J. M. Gil-Garcia, R. Sebastian, M. Castro // 2013 7th IEEE International Conference on e-Learning in Industrial Electronics (ICELIE). Vienna, Austria. 2013. P. 86–91.

УДК 378.147:004.9:37.015.3

В. Г. Ермаков

vgermakov@gmail.com

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

На основе сопоставления структуры математического и гуманитарного знания и оценки методологических проблем современного педагогического образования указаны способы согласования живого труда педагога с применением цифровых средств в преподавании психолого-педагогических дисциплин.

Ключевые слова: цифровизация образования, гуманитарное знание, самостоятельность студентов, формы контроля.

Vladimir G. Ermakov

vgermakov@gmail.com

Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus

PECULIARITIES OF DIGITAL TECHNOLOGY APPLICATION IN TEACHING PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL DISCIPLINES

Based on a comparison of the structure of mathematical and humanistic knowledge and assessment of methodological problems of modern teacher education indicated ways of harmonizing the live work of the teacher with the use of digital tools in the teaching of psychological and pedagogical disciplines.

Keywords: digitalization of education, humanities knowledge, student self-activity, forms of control.

1. Методологическое введение

Исходным пунктом данной статьи служит обоснованное нами ранее положение о том, что при любом уровне развития технических, в том числе цифровых, средств обучения роль педагога в управлении образовательным процессом останется значительной и даже возрастет. А тогда на первый план выходит вопрос о гармоничном распределении периодов, когда активное взаимодействие педагога со студентами принципиально необходимо, и периодов автономной работы студентов, опирающихся на организованную в вузе цифровую среду. В данном случае это переключение режимов обучения является вынужденным, оно обусловлено обострением противоречия между личностью и культурой и общими тенденциями развития образования. Но

© Ермаков В. Г., 2022

само по себе чередование разных подходов и методов обучения встречалось и раньше, например, догматический и эвристический методы обучения математике сменяли друг друга в качестве ведущего на протяжении многих столетий.

Обычно при построении образовательного процесса опираются главным образом на его содержательную составляющую. Так, в системе развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова центральное место занимают поурочные разработки, а заявленные задачи личностного развития учащихся решаются на этой основе в виде некоей производной проведённого упорядочения учебного материала. Примерно по такой же схеме выстроены и многие другие педагогические технологии. В целом такой подход является естественным, поскольку без педагогической переработки огромного массива сведений, накапливаемых человечеством, учащиеся не могли бы его усвоить. Однако именно в этом пункте назревает глобальный перелом в системе образования. Анализ, проведённый в работе [1], показал, что ресурсы двух наиболее значимых для человечества информационно-коммуникационных революций, связанных с изобретением Тевтом письменности на фонетической основе и введением в математику доказательств на логической основе в Древней Греции, близки к исчерпанию. Проявлением надвигающихся проблем может служить, например, тот факт, что даже в упомянутой системе развивающего обучения твёрдая опора на тщательно отобранное содержание не даёт ожидаемого эффекта. По признанию В. В. Давыдова, «нам нужно было распространять не поурочные разработки, а принципы их составления».

Необходимость в более гибком управлении связана с тем, что ввиду общего нарастания кризисных явлений в сфере образования вопросы личностного развития становятся всё более актуальными, притом, что учитывать динамику индивидуального развития в процессе обучения крайне трудно. По словам Л. С. Выготского, «между процессами развития и обучением устанавливаются сложнейшие динамические зависимости, которые нельзя охватить единой, наперёд данной, априорной умозрительной формулой» [2, с. 390]. В итоге получаем, что простых способов усилить личностную составляющую тоже не существует.

Нетривиальный путь по сути один – обратиться к проблемам математического образования, в рамках которого содержательная и личностная составляющие учебного процесса издавна находятся в наиболее остром конфликте, но при этом здесь особенно заметными остаются следы былых информационно-коммуникационных революций.

2. Локальная теория развивающего обучения математике

В течение длительного времени математика существовала в виде набора практико-ориентированных задач с рецептами или примерами их решения. Благодаря этому в ней сформировалась высокая культура локализации. В Древней Греции в результате введения в математику доказательств на логической основе появились цепи взаимосвязанных фактов. Они позволяют учащимся (студентам) с опорой на однотипные правила вывода продвигаться вдоль этих цепей с ускорением, а при накоплении такого опыта и самосто-

ательно. Это движение происходит не без проблем, так как в обоснованиях последующих утверждений растёт число пропусков, но для их восполнения требуется поиск не в безбрежном пространстве сведений, а в предыдущей части цепи. В этом месте какая-либо существенная помощь со стороны педагога не нужна, здесь цифровизация процесса обучения наиболее безопасна.

Дедуктивный (аксиоматический) метод построения математической теории, облегчая студентам изучение срединной части теории, создаёт им огромные трудности на начальной стадии, поскольку исходные понятия вводятся без обоснований и мотивировок, в то время как в них порой сосредоточен промежуточный итог долгой предыстории развития данной теории. Самостоятельно и без специальной подготовки выйти на такой высокий уровень абстрагирования мало кому удаётся, поэтому в этой точке почти всё зависит от педагога, без активного вмешательства которого процесс обучения теряет какую бы то ни было эффективность.

Вместе с тем требуемое вмешательство должно состоять из каскада нестандартных шагов, который во многом оказывается эталонным для решения многих острых проблем современного образования. Главная проблема заключается в том, что в соответствии с основной идеей аксиоматического метода время на «распредмечивание» исходных понятий не предусмотрено. В этой ситуации приходится использовать укороченную программу их пропедевтики, причём каждый элемент программы должен быть усвоен на максимальном уровне качества, поэтому нужно предусмотреть возможность повторной сдачи опорных фактов. Для актуального совмещения пропедевтики с разноплановой коррекцией предшествующей подготовки приём заданий следует проводить в устной форме и в режиме строгой оппозиции к аргументам отвечающего. Это придаст импульс развитию мышления, а достигнутый успех повысит самооценку и уровень притязаний. Все эти грани перестройки учебной деятельности ведут к ускорению учебного процесса и позволяют рассчитывать на восполнение времени, потраченного на коррекционно-пропедевтическое мероприятие.

Важно отметить, что вынуждаемое особенностями строения математического знания активное локальное вмешательство педагога в течение учебного процесса выводит самостоятельность студента на более высокий уровень, причём надолго. Механизм её сохранения во времени раскрылся в диалоге с одной из студенток. После активной работы со студентами в начале учебного года во втором семестре приёма заданий со строгой отчётностью не было. Ей были заданы вопросы: «Продолжаете ли вы разбирать доказательства новых теорем, не возникает ли затруднений, помогает ли в этом работа, проведённая в первом семестре?» Она ответила: «Изучать доказательства продолжаю, затруднений нет, когда разбираю новые доказательства, думаю, какой встречный вопрос мне может задать преподаватель, нахожу эти узкие места, затем нахожу на них ответы, а тогда всё становится понятным». Таким образом, главным достижением специальной формы текущего контроля оказалась деятельность контроля этой студентки за своей основной деятельностью, что по теории П. Я. Гальперина и есть внимание. Его значение для образования и личностного развития легко понять из высказываний Ламетри: «Гений – это внимание», «Внимание – это контроль».

Итак, неоднородное строение математического знания естественным образом привело к дозированному усложнению моделей управления; позволило гармонично соединить промежутки повышенной активности педагога с промежутками, где его влияние выражается в сформированном инерциальном течении учебного процесса; раскрыло способы содействия личностному развитию студентов в процессе обучения; помогло понять, каким образом студентов можно и нужно готовить к углублению цифровизации математического образования. При столь значительных последствиях корректирующих мероприятий уместно говорить о локальных и даже микролокальных аспектах развивающего обучения. В статье [3] показано, что акцент на разработке этих аспектов даёт ключ к укреплению разрушающегося межпредметного взаимодействия педагогов при подготовке будущих учителей, в статье [4] описаны способы организации и развития на этой основе учебного взаимодействия между студентами.

3. Проблемы и возможности построения развивающего обучения и цифровизации в гуманитарном образовании

В отличие от математики в гуманитарной сфере нет линейного упорядочения сведений – хотя бы частичного, поэтому нет даже такой острозаметной опоры на содержание, как в математике. Используемые понятия многозначны и размыты, педагогические системы и теории конфликтуют. Например, в системе Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова главным является движение от общего к частному, от абстрактного к конкретному, от системного к единичному. В традиционной системе направление противоположное. Изучение текстов затруднено явными и неявными связями между ними, это их свойство обозначают термином интертекстуальность. Из-за диалогического характера гуманитарного знания фиксация какой-либо одной его грани тут же вступает в противоречие с другими гранями. Сложную проблему языка и мышления Ф. Тютчев выразил так: «Мысль изречённая есть ложь». В ответ на эти неопределённости М. К. Мамардашвили выработал свой способ философствования – устное говорение.

Из сказанного вытекает, что в гуманитарном знании готовых мест для разбега в целях развивающего обучения нет, но можно воспользоваться психологическими эффектами от применения форм и методов контроля, разработанных для ускоренной пропедевтики математических понятий высокого уровня абстрактности. В статье [4] показано, что эти эффекты более всего зависят от топологии условной границы между тем, что студенты уже усвоили, и тем, чего они ещё не усвоили. Поскольку содержание материала, предназначенного для автономной работы студентов, оказывается не столь существенным, педагог в широких пределах может определять его сам – при условии, что на концах задаваемого промежутка будут контрольные акции указанного типа. В итоге приходим к стохастическим методам обучения.

Этот подход проиллюстрируем на примере курса «Педагогическая психология», являющегося связующим звеном между дисциплинами психолого-педагогического цикла. Вопросы коррекционно-развивающего обучения естественным образом входят в его ядро. На первом шаге цифровизации обучения в нём студентов нужно оградить от не критического использова-

ния материалов из сети Интернет путём создания педагогом авторизованной информационной среды в своём облаке. Управление самостоятельной работой студентов начинается с карты вопросов, подлежащих изучению (и сдаче) на максимальном уровне качества. В неё входит некоторое количество терминов с их определениями – для настройки речевой коммуникации, набор оригинальных статей по проблемам развивающего обучения и проблемам контроля. Студенты сами отмечают пункты, которые они выполнили на требуемом уровне, выборочная проверка качества отмеченных пунктов педагогом в режиме оппозиции нацелена на создание «перепадов» на границе усвоенного и неусвоенного, необходимого для формирования внимания, рефлексивной культуры и т.п. Карту дополняет индивидуальный «дневник читателя», в котором студенты в электронном виде, доступном педагогу, отмечают изученные материалы из облака, а затем и из любых источников. Опорой в самостоятельном изучении программы курса служат семинарские занятия и работы автора по проблемам развивающего обучения, теории контроля, проблемам развития мышления и школьной неуспешности. Промежутки самостоятельной работы студентов в конечном счёте замыкаются на итоговом экзамене, который должен содержать и устное собеседование.

Опыт использования такого подхода показывает, что на базе сформированной и динамически поддерживаемой самостоятельности студентов дальнейшее углубление цифровизации образования допустимо и безопасно для личностного развития.

Список литературы

1. Ермаков В. Г. Методологические и методические аспекты цифровизации развивающегося образования // Человек в перспективе социальных трансформаций: коллективная монография в двух томах / под общей редакцией д.ф.н. Н. В. Гусевой, магистра философии Е. В. Савчук. Т. II. Мышление человека в контексте социальных трансформаций и перспективы образования. Усть-Каменогорск: Берел, 2021. С. 108–134.
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М. : Педагогика, 1991. 480 с.
3. Ермаков В. Г. Микролокальные аспекты развивающего обучения как основа межпредметного взаимодействия при подготовке учителя // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2021. № 2 (125). С. 18–24.
4. Ермаков В. Г. Использование электронных средств обучения для организации и развития учебного взаимодействия между студентами // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы III Международной научной конференции. В 2 ч. Ч. 2. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. С. 117–122.

А. Г. Ерохин¹, М. Ф. Ванина², Е. А. Фролова³¹andrew145@yandex.ru; ²margo.vanina2012@yandex.ru; ³efrolova@me.com

Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Процесс импортозамещения в области создания программного обеспечения в нашей стране всегда был актуальной задачей, а в последнее время приобрел стратегическое значение. Одновременно с внедрением отечественного программного обеспечения на предприятиях необходимо также организовать соответствующую подготовку кадров в вузах. Другой важнейшей тенденцией современного высшего образования стало внедрение электронного обучения, для чего также требуются соответствующие программные средства. Если в области разработки специализированных программных решений процесс импортозамещения в нашей стране идет весьма успешно, то в области разработки программ для цифровизации образовательного процесса до недавнего времени отечественных решений практически не было. Однако в настоящее время ситуация выправляется. В докладе предпринята попытка анализа состояния дел в этой области. Приводится сравнительный анализ отечественных программных средств для проведения дистанционных занятий и формирования электронно-образовательной среды высшего учебного заведения. Задача облегчается тем, что для цифровизации образовательного процесса не имеет принципиального значения направление подготовки обучающихся.

Ключевые слова: программное обеспечение, импортозамещение, образование, подготовка специалистов, образовательный процесс, цифровизация, электронное обучение.

Andrey G. Erokhin¹, Margarita F. Vanina², Elena A. Frolova³¹andrew145@yandex.ru; ²margo.vanina2012@yandex.ru; ³efrolova@me.com

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

IMPLEMENTATION OF THE IMPORT SUBSTITUTION PROCESS DURING E-LEARNING

The process of import substitution for software development in our country has always been an urgent task, and recently has acquired strategic importance. Simultaneously with the introduction of domestic software in enterprises, it is also necessary to organize appropriate training in universities. Another major trend in modern higher education has been the introduction of e-learning, which also requires appropriate software tools. If in the case of development of specialized software solutions the process of import substitution in our country is very successful, then in the field of developing programs for the digitalization of the

educational process, there were practically no domestic solutions. However, the situation is now improving. This paper attempts to analyze the state of affairs in this area. A comparative analysis of domestic software tools for remote activities and the formation of an electron-educational environment of the highest educational institution is given. The problem facilitated by the fact that for the digitalization of the educational process, the direction of training of students is not of fundamental importance.

Keywords: software, import substitution, education, training, educational process, digitalization, e-learning.

В период перехода к цифровой экономике в нашей стране важнейшей задачей является развитие собственного программного обеспечения и замена импортных программных средств отечественными [1]. Особую актуальность эта проблема приобрела в феврале 2022 года, когда Правительство РФ было вынуждено принять ряд принципиальных стратегических решений для развития IT-компаний в России.

Отдельным аспектам реализации концепции импортозамещения посвящены, в частности, работы [2–4]. Отличительной особенностью всех этих и других работ является исследование рынка прикладного программного обеспечения и средств разработки. Действительно, для каждой отрасли экономики необходимы свои специфические программы, и такие программы в России есть. Правда, в большинстве случаев они реализованы для операционной системы Windows, что является самым узким местом процесса импортозамещения. Последние решения российского правительства призваны радикально изменить это. Но для успешного решения данной проблемы необходимы также новые подходы в подготовке кадров, которые, например, рассматривались в работах авторов [5–7].

Однако внедрение в учебный процесс специализированных отечественных программ требует грамотной организации самого учебного процесса, его цифровизации. Ключевым фактором здесь является реализация электронного обучения, что включает в себя внедрение дистанционных и смешанных образовательных технологий [8; 9], формирование электронных образовательных сред, развитие образовательных сред и размещение на них различных видеокурсов и многое другое. Пандемия COVID-19 стимулировала развитие этих процессов.

Для реализации технологии дистанционного обучения необходимо наличие соответствующей технической базы. При этом возможно использование не только персональных компьютеров, но и мобильных устройств.

В отчете аналитического агентства DataReportal, Hootsuite и We Are Social сформированы основные факты диджитал-сферы в России [10]. На рис. 1 и 2 приведены мобильные факты 2020 года (отчет датирован январем 2021). Так, 111,3 миллионов – это число пользователей мобильного интернета, что составляет 89,7 % от общего числа интернет-пользователей. 88,1 % от общего числа интернет-пользователей – это пользователи мобильного интернета посредством смартфонов. В частности, 97,3 % интернет-пользователей (возрастом от 16 до 64 года) владеют мобильными устройствами, 94,9 % – смартфонами, а 80,3 % – ноутбуками или компьютерами.



Рис. 1. Использование мобильного Интернета в России



Рис. 2. Использование мобильных устройств в России

Эффективность реализации электронного обучения также во многом определяется выбором соответствующих программных средств. Среди них можно отметить такие онлайн-сервисы, как электронные доски (Miro, Mural, SBoard), средства организации командной работы (Notion, Jamboard, Padlet), средства проведения видеоконференций (Zoom, MS Teams) и другие. К сожалению, все упомянутые сервисы являются зарубежными разработками и после февраля 2022 года некоторые из них стали вообще недоступны для российских пользователей. Поэтому и здесь проблема импортозамещения стала во всей ее полноте.

В рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в качестве одной из целей указано внедрение сквозных цифровых технологий во все области экономики. Важнейшей из сквозных цифровых технологий является технология беспроводной связи. В образовании данная технология реализуется посредством внедрения средств дистанционного общения преподавателей и обучающихся.

Задача здесь облегчается тем, что процесс электронного обучения реализуется одинаково для всех направлений и форм подготовки обучающихся, от фундаментальной математики до экономики и медицины.

Если до 2021 года здесь лидировала американская система Zoom, то сейчас ей достойную конкуренцию составляют программы Яндекс-телемост и Navek Meet производства Беларуси. Эти сервисы полностью бесплатны и имеют полноценные мобильные приложения, а также поддерживают возможность работать с самыми различными браузерами.

Данные сервисы не накладывают ограничения на длительность звонков, поэтому они отлично подходят для проведения онлайн-обучения и бизнес-презентаций. Для разработчиков есть возможность подключения сторонних скриптов, в частности, платформы для видеовстреч с открытым кодом Jitsi.

В настоящее время авторы полностью перевели дистанционное общение со студентами своих курсов в Яндекс-телемост. На рис. 3 приведены образцы главного экрана для Яндекс-телемоста и Zoom, где можно увидеть, что их возможности практически идентичны.

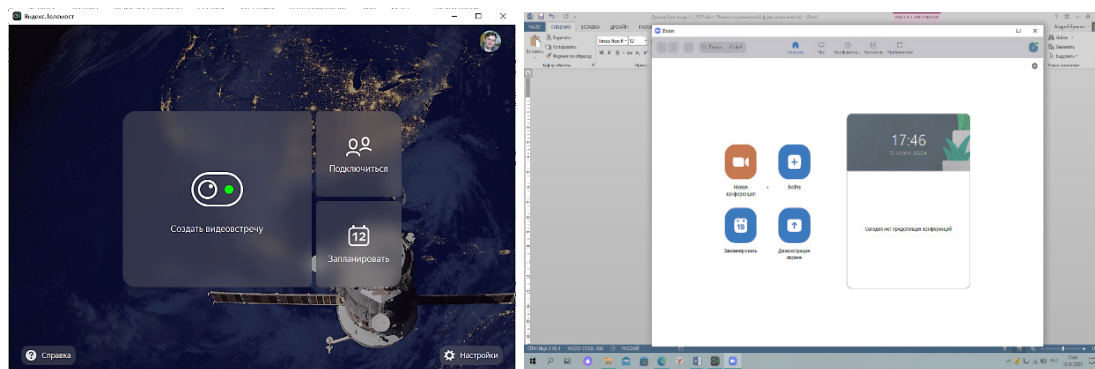


Рис. 3. Главные экраны программ Яндекс-телемост и Zoom

Кроме сервисов видеоконференций, существуют программные решения для организации в университете электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Концепция ЭИОС университета подразумевает не только организацию видеозанятий, но и передачу различных методических материалов, хранение выполненных работ студентов, онлайн-тестирование и др. [8]. До недавнего времени здесь также лидировали зарубежные системы. Наиболее популярной из них была система Moodle, которая хотя и относится к классу свободного программного обеспечения, тем не менее является зарубежным продуктом со всеми вытекающими отсюда последствиями. Поэтому процесс импортозамещения затронул и эту сферу. В последнее время появились такие системы, как iSpring Learn LMS, Учи.ру, Unicraft, Яндекс. Учебник и другие. Некоторые из этих сервисов по своим возможностям превосходят Moodle.

С помощью всех вышерассмотренных средств любой вуз может самостоятельно построить свою электронную информационно-образовательную среду.

Таким образом, реализация концепции импортозамещения стала возможной и при осуществлении цифровизации образовательного процесса. И хотя

каждый вуз строит свою образовательную среду самостоятельно, в настоящее время имеется значительное число качественных отечественных продуктов, позволяющих эффективно организовать этот процесс. Отдельные преподаватели также получили возможность снижения зависимости от импортных программных решений при осуществлении своей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Ванина М. Ф., Ерохин А. Г. Специфика подготовки IT-кадров для цифровой экономики в условиях перехода на отечественное программное обеспечение // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии образования: материалы IV Междунар. науч. конф. Красноярск, 6–9 октября 2020 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. С. 69–73.
2. Ермаков А. Е., Ермакова О. П., Самайчук В. В. Импортозамещение в сфере программного обеспечения для бюджетных организаций // Фундаментальные и прикладные исследования в науке и образовании: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Таганрог, 14 декабря 2019 г.). / в 2 ч. Стерлитамак: АМИ, 2019. Ч. 1. С. 182–184.
3. Исаев Р. А. Проблемы и перспективы отечественного аналитического программного обеспечения в условиях реализации программ импортозамещения // Промышленные АСУ и контроллеры. 2020. № 11. С. 10–22.
4. Рогачева Ю. В. Влияние импортозамещения на российский IT-рынок программного обеспечения. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2021. № 10 (352). С. 25–27. URL: <https://moluch.ru/archive/352/79041/> (дата обращения: 12.04.2022).
5. Ванина М. Ф., Давыдова Е. В., Ерохин А. Г., Фролова Е. А. Проблемы и перспективы использования российского и зарубежного свободного программного обеспечения в учебном процессе вуза // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т. 7, № 1. С. 7–11.
6. Ерохин А. Г., Ванина М. Ф. IT-подготовка специалистов-экономистов в техническом вузе в условиях импортозамещения // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. С. 155–159.
7. Ерохин А. Г., Ванина М. Ф., Парижская Н. Н. Влияние компетенций дополнительного образования на школьную и вузовскую подготовку по компьютерным технологиям // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. С. 493–498.
8. Ванина М. Ф., Ерохин А. Г., Фролова Е. А. Особенности реализации концепции импортозамещения в области электронного обучения ПО экономическим направлениям в условиях пандемии // Технологии информационного общества. Сборник трудов XVI Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества» (2–3 марта 2022 г., Москва, МТУСИ). М. : МТУСИ, 2022. С. 394–396.
9. Нагаева И. А. Смешанное обучение в современном образовательном процессе: необходимость и возможности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2016. № 6. С. 56–67.
10. Диджитал-2021 Россия: мобильные факты [Электронный ресурс]. URL: <https://www.byud.me/wp-content/uploads/2021/06/> (дата обращения: 21.05.2022).

УДК 378

О. П. Жигалова

zhigalova.op@dvfu.ru

Школа педагогики, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ В СРЕДЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ*

Автором выделены методические аспекты разработки и проектирования цифровых образовательных ресурсов для системы профессионального образования в среде дополненной реальности. В статье обоснованы составляющие учебно-профессиональной задачи, определены подходы к ее реализации с использованием технологии дополненной реальности.

Ключевые слова: технология дополненной реальности, цифровые средства обучения, тренажеры с элементами дополненной реальности, профессиональное образование.

Olga P. Zhigalova

zhigalova.op@dvfu.ru

School of Pedagogy, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL TASKS IN AN AUGMENTED REALITY ENVIRONMENT

The author highlights the methodological aspects of the development and design of digital educational resources for the vocational education system in the augmented reality environment. The article substantiates the components of the educational and professional task, defines approaches to its implementation using augmented reality technology.

Keywords: augmented reality technology, digital learning tools, simulators with elements of augmented reality, vocational education.

Использование технологий дополненной и виртуальной реальности в системе профессионального образования обусловлено ключевыми факторами, связанными с изменениями, происходящими в сфере современной профессиональной деятельности и в системе образования в целом.

Технологии виртуальной и дополненной реальности рассматриваются в качестве сквозных технологий, которые могут изменить сферу профессиональной деятельности специалиста в ближайшем будущем. На данный

* Исследование выполнено в рамках реализации государственного задания (проект № 0657-2020-0009).

© Жигалова О. П., 2022

момент осуществляется разработка и проектирование систем для сопровождения и обеспечения профессиональной деятельности специалистов различных направлений (технических и инженерных специальностей, медицинской сферы и т.д.), создается технологическая основа для создания «цифровых фабрик» (Digital Factory).

Технологии виртуальной и дополненной реальности рассматриваются как ключевые компоненты цифровой образовательной среды. Данные технологии рассматриваются в качестве основного инструментария, который изменит формат образования, условия обеспечения учебного процесса, будет способствовать разработке и использованию цифровых средств обучения, ориентированных на персонализацию, адаптивность, самостоятельность в организации учебно-познавательной деятельности обучающихся. Система профессионального образования не является исключением. В системе профессионального образования технология дополненной реальности рассматривается в качестве компьютерного инструментария, который позволяет обеспечить сопровождение деятельности обучающихся на этапе выполнения учебно-профессиональной задачи (виртуальные помощники), создать условия для индивидуальной самостоятельной работы на этапе овладения профессиональными приемами работы (тренажеры с элементами дополненной реальности), обеспечить условия для персонализированного обучения на этапе диагностики и самооценивания результатов деятельности (средства контроля) [1].

На базе Школы педагогики апробируется и внедряется модель подготовки учителя информатики с использованием технологий дополненной реальности [2]. Тренажеры с элементами дополненной реальности рассматриваются в качестве компьютерного инструментария, который позволяет реализовать практико-ориентированную подготовку студентов по отдельным вопросам методики преподавания информатики в школе [3]. Данный класс цифровых средств обучения позволяет реализовать ряд возможностей: обеспечить индивидуальную самостоятельную работу студентов, создать условия для персонализированного обучения, обеспечить основу для формирования самостоятельного управляемого учебного процесса или познавательной активности, обеспечить выполнение лабораторных и практических работ без привязки к лабораторному оборудованию. Это особенно актуально в условиях реализации электронной формы обучения.

Использование среды дополненной реальности в организации учебного процесса позволяет визуализировать содержание ключевых этапов деятельности студентов и обеспечить эффективную организацию самостоятельной работы. Следует учитывать ряд достоинств среды дополненной реальности, которая позволяет обеспечить реальное присутствие студента в окружающей действительности и дополнить сферу его окружения виртуальными (визуализированными) данными, представленными в текстовой или графической форме. Данное преимущество технологии дополненной реальности позволяет организовать учебное пространство на качественно новом уровне: появляется возможность доступа к учебной информации по мгновенному запросу путем соотнесения реального и виртуального в объективе камеры; создаются условия для исследования или всестороннего из-

учения модели реального объекта в виртуальном пространстве; возникает новый способ самооценивания путем соотнесения полученных результатов с реальными объектами в окружении студента. Выделенные особенности следует рассматривать в качестве основных дидактических возможностей, которые обеспечивает данная технология в процессе решения учебно-профессиональных задач. Учебно-профессиональная задача рассматривается как единица учебно-профессиональной деятельности студентов, направленной на достижение поставленной цели, связанной с овладением знаниями, ключевыми операциями профессиональной деятельности или формированием основ профессионального мышления. Учебно-профессиональная деятельность, как правило, направлена на разрешение реальных проблемных ситуаций, созданных в среде дополненной реальности.

Процесс реализации учебно-профессиональной задачи в среде дополненной, связанной с усвоением теоретических основ деятельности, предполагает возможность 3D-визуализации процесса или явления, обеспечение механизма его исследования в виртуальном пространстве или в условиях среды дополненной реальности, допустимость схематизации или построения упрощенных моделей описания процесса или явления. Данный подход необходим для формирования общепрофессиональных компетенций, связанных с наблюдением ситуации, фиксацией данных, определением контекста, установлением связей и отношений между наблюдаемыми объектами или процессами, объяснением наблюдаемой ситуации. Процесс наблюдения в среде дополненной реальности сопряжен с возможностью соотнести изучаемое явление или объект с реальным окружением человека. В условиях решения данной учебно-профессиональной задачи обучающийся учится оценивать условия деятельности и соотносить их с реальными. Данный вид учебно-профессиональной задачи рассматривается в качестве основы для проектирования демонстрационных программ с элементами дополненной реальности.

Процесс реализации учебно-профессиональной задачи в среде дополненной реальности, ориентированной на усвоение процедур профессиональной деятельности, связан с усвоением алгоритма действий, с точностью его выполнения на основе визуализированных данных, с усвоением содержания деятельности на ключевых этапах работы и требований, предъявляемых к полученному результату. Данный подход ориентирован на формирование профессиональных компетенций, связанных с выполнением конкретных трудовых функций. Среда дополненной реальности позволяет создать условия для выполнения трудовых функций в условиях, максимально приближенным к реальным. Данный вид учебно-профессиональной задачи рассматривается в качестве основы для проектирования учебных тренажеров с элементами дополненной реальности.

Процесс реализации учебно-профессиональной задачи в среде дополненной реальности, ориентированной на формирование профессионального мышления, сопряжен с анализом проблемной ситуации, принятием решения, выполнением определенного набора действий с виртуальным окружением, самоанализом результатов деятельности. Среда дополненной реальности предоставляет возможность соотнести результаты принятого решения

с реальными условиями его реализации. Данный вид учебно-профессиональной задачи рассматривается в качестве основы для проектирования учебных симуляторов с элементами дополненной реальности. Реализация оптимального решения и уверенное выполнение профессиональных процедур являются ключевыми показателями готовности студента к решению данного вида учебно-профессиональных задач.

Особенности реализации учебно-профессиональных задач в среде дополненной реальности можно рассматривать в качестве основы для разработки цифровых образовательных ресурсов, проектирования содержания деятельности студентов и критериев оценивания.

Список литературы

1. Жигалова О. П., Толстомятов А. В. Технология дополненной реальности как компонент цифровой образовательной среды вуза // Педагогическая информатика, 2020. № 1. С. 3–10
2. Жигалова О. П. Возможности использования учебной среды с элементами виртуальной и дополненной реальности в системе профессиональной подготовки учителя // Актуальные вопросы психолого-педагогических, гуманитарных и естественных наук. Всероссийская научная конференция, Владивосток [Электронный ресурс]: 22 – 27 апреля 2019 г. сборник материалов / отв. ред. Н. Ю. Кириченко. Электрон. дан. Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2019. С. 265–267
3. Жигалова О. П., Баранова В. А. Использование технологии дополненной реальности в системе предметно-методической подготовки учителя информатики. // Информатизация образования – 2021: сборник материалов Международной научно-практической конференции к 85-летию со дня рождения Я. А. Ваграменко, к 65-летию ЛГТУ, г. Липецк, 23-25 июня 2021 года. Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2021. С. 116–120.

УДК 004.52, 376.32

**А. А. Захаров¹, Е. Е. Струкачева², А. Р. Халитова³,
Д. Б. Джалилзода⁴, Ш. И. Ханбеков⁵**

¹a.a.zakharov@utmn.ru; ²h.strukacheva1@gmail.com; ³alisahalitova0898@gmail.com;

⁴d.jalilzoda@vk.com; ⁵shirkhanbekov@gmail.com

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ*

В статье предложен подход к использованию программного обеспечения слепыми и слабовидящими студентами, изучающими сетевое администрирование. Разработаны и протестированы технологии обучения слабовидящих студентов администрированию компьютерных сетей с помощью виртуального голосового помощника. Функционал помощника обеспечивает поддержку при изучении топологии сети, а также позволяет при необходимости вносить изменения в конфигурационные файлы с помощью голосового интерфейса.

Ключевые слова: инклюзивное высшее образование, студенты с частичной или полной потерей зрения, компьютерные сети, голосовой интерфейс, голосовой помощник, тифлотехнология.

**Alexander A. Zakharov¹, Helena E. Struckacheva²,
Alisa R. Khalitova³, Duno B. Jalilzoda⁴,
Shamil I. Khanbekov⁵**

¹a.a.zakharov@utmn.ru; ²h.strukacheva1@gmail.com; ³alisahalitova0898@gmail.com;

⁴d.jalilzoda@vk.com; ⁵shirkhanbekov@gmail.com

University of Tyumen, Tyumen, Russia

VIRTUAL ASSISTANT FOR STUDYING THE COURSE OF COMPUTER NETWORKS IN AN INCLUSIVE EDUCATION

The article proposes an approach to the use of software by blind and visually impaired students studying network administration. We have developed and tested technologies for teaching visually impaired students how to administer computer networks using a virtual voice assistant. Assistant functionality provides support in learning the network topology, as well as changing configuration files using a voice interface.

Keywords: inclusive higher education, visually impaired students, computer networks, voice interface, voice assistant, typhlotechnology.

Введение

Изучение принципов работы, проектирования и администрирования компьютерных сетей является важной составляющей различных дисциплин.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ и Тюменской области в рамках научного проекта № 20-47-720005 и гранта РФФИ 22/2020.

© Захаров А. А., Струкачева Е. Е., Халитова А. Р., Джалилзода Д. Б., Ханбеков Ш. И., 2022

плин образовательных программ по ИТ-направлениям и информационной (компьютерной) безопасности. При этом активное внедрение инклюзивного образования в высших учебных заведениях требует развития информационных тифлотехнологий – особых технологий, необходимых для обучения слепых и слабовидящих студентов [1].

Специфика изучения различных прикладных вопросов компьютерных сетей, в частности высокая стоимость соответствующего оборудования определяет широкое использование сетевых эмуляторов и программ виртуализации, ориентированных на работу с виртуальными устройствами [2; 3]. Однако существующее программное обеспечение, используемое для моделирования сети на лабораторных занятиях, недоступно для людей с ослабленным зрением. Это связано с тем, что оно использует изображения топологии сети, позволяет выбирать сетевые устройства и инструменты только с помощью компьютерной мыши и несовместимо с программами для чтения с экрана. Тем не менее актуальность вопросов, связанных с сетевыми технологиями, стимулировала работу по созданию информационных тифлотехнологий, ориентированных на поддержку изучения работы и проектирования компьютерных сетей. При этом исследователи преимущественно уделяли внимание решению вопросов представления графической информации [4; 5]. Однако при изучении соответствующих курсов не получили широкого применения голосовые помощники, уже подтвердившие свою эффективность в образовании [6].

Цель настоящего исследования – разработка и практическое тестировании технологий обучения слабовидящих студентов основам администрирования компьютерных сетей с использованием виртуального помощника с голосовым интерфейсом (далее – *голосового помощника*.)

Постановка задачи и предлагаемый подход к решению

В Тюменском государственном университете на образовательных программах укрупненной группы специальностей и направлений подготовки 10.00.00 «Информационная безопасность», предполагающих углубленное изучение сетевых технологий, обучаются студенты с частичной и полной потерей зрения. В то же время высшие учебные заведения не располагают достаточным количеством технологий и обучающих средств, учитывающих эти особенности обучающихся и специфику изучаемого материала.

В ходе опросов и бесед было установлено, что эти студенты интересовались вопросами организации компьютерных сетей и имели некоторые теоретические знания и практические навыки по работе с реальным оборудованием еще до изучения соответствующих учебных курсов. При этом студенты акцентировали важность звуковой навигации как основного принципа эффективной работы с электронным контентом в процессе выполнения лабораторных работ, что и определило необходимость разработки соответствующего программного продукта с голосовым интерфейсом.

Освоение теоретического материала, представленного в текстовом виде, сегодня уже не является проблемой [7]. Текстовые объяснения и инструкции на экране озвучивались с использованием стандартного голосового интерфейса. Изучив теоретический материал, студенты проходят компью-

терное тестирование для оценки уровня подготовки и освоения материала. Тестирование проводилось в присутствии инструкторов, озвучивающих вопросы.

Лабораторные задания опирались на заранее разработанные примеры компьютерных сетей для реализации технологий, изучаемых в ходе учебного процесса. Следует отметить, что сами задания, входная и выходная информация могут быть достаточно просто формализованы. Так, базовые сети состоят из нескольких обязательных элементов – сетевых устройств: хостов, коммутаторов и маршрутизаторов. Особенности организации конкретной сети описываются в конфигурационных файлах, имеющих определенную структуру. Анализ и внесение тех или иных изменений в эти файлы и составляет суть выполняемых заданий.

Предварительно в процессе обучения была проанализирована специфика выполнения лабораторных заданий слепыми и слабовидящими студентами с помощью инструктора, на основе чего и был определен функционал голосового помощника.

Голосовой помощник ориентирован на виртуальное оборудование и работает непосредственно с сетевыми эмуляторами, преобразуя информацию в голосовой вывод. Помощник сохраняет все файлы конфигурации сетевых устройств как текстовые, после чего озвучивает их содержимое, заранее измененное под удобный формат. Первоочередной задачей для студента после получения задания является анализ озвученной информации для понимания того, из чего состоит сеть, какие файлы конфигурации ему исправлять не нужно, а какие необходимо и каким именно образом, ориентируясь на цели и задачи конкретного задания.

Для программной реализации была поставлена задача создания универсального продукта, не зависящего от конкретной платформы. Поэтому программа была разработана на языке программирования Python 3. Выбор определялся следующими особенностями: 1) возможностью разработки кросс-платформенного решения; 2) наличием и доступностью большого числа внутренних и внешних библиотек, обеспечивающих простое взаимодействие с необходимыми технологиями; 3) обширным сообществом разработчиков.

Разработанное программное решение использует ряд специализированных модулей:

- `vosk` – для распознавания речи;
- `ciscoconfparse` – для анализа, аудита, чтения, изменения и создания новых файлов конфигурации;
- `pyttsx3` – для синтеза речи из текста;
- `gtts` – для предварительной обработки текста;
- `sounddevice` – для работы со звуком с микрофонных устройств.

Модульный подход при разработке программы упрощает задачу масштабирования проекта.

Древовидная структура содержимого конфигурационных файлов сетевых устройств позволяет хранить каждую ветвь конфигураций в виде отдельных объектов с использованием принципов объектно-ориентированного программирования.

Для работы голосового помощника была создана база наборов ключевых слов для различных команд (инструкций) по изменению конфигурационных файлов, необходимых для выполнения лабораторных заданий.

Принцип взаимодействия с программой заключается в следующем: 1) происходит ввод голосовой команды; 2) подается запрос к базе наборов ключевых слов; 3) при наличии совпадения (распознавание прошло успешно) выполняется определенное действие по изменению конфигурационного файла. При необходимости эти шаги повторяются, пока команда не будет распознана.

Функционал также обеспечивает возможность редактирования, создания, удаления и просмотра файлов конфигурации. Для поддержки пользователей было подготовлено «Руководство по стилю для файла конфигурации сетевого устройства» [8].

Заключение

В процессе исследования были проанализированы особенности работы с виртуальным сетевым оборудованием слепых и слабовидящих студентов. Это позволило сформулировать функциональные требования к работе виртуального помощника с голосовым интерфейсом.

Было разработано и протестировано в учебном процессе программное обеспечение, позволяющее озвучивать конфигурационные файлы компьютерной сети. Для решения задач администрирования сети, требующего распознавания вопроса или команды сетевого администратора, а также реакции на полученный вопрос или команду, программа распознает голосовое сообщение, повторяет для проверки распознанный текст и после поиска в базе ключевых слов вносит изменения в конфигурационный файл.

Результаты тестирования голосового помощника показали, что его возможности позволяют подготовить не только системного администратора, но и инструктора из числа слабовидящих обучающихся, который, вероятнее всего, быстрее найдет общий язык со студентами с ограниченными возможностями по зрению.

Возможности голосового помощника в дальнейшем будут расширены – начиная с выполнения учебных заданий до решения более сложных, технически затратных задач, на реализацию которых потребуются длительное обучение моделей для распознавания комплексных инструкций на естественном языке с использованием методов искусственного интеллекта. Кроме того, планируется его использование для выполнения заданий по курсам программирования и администрирования баз данных.

Список литературы

1. Рощина М. А. Актуальные проблемы инклюзивного высшего образования инвалидов по зрению // Инклюзия в университетах: глобальные тренды и локальные стратегии. М.: Знание-М, 2020. С. 79–84.
2. Говоров А. И., Говорова М. М., Шиков А. Н. Функциональные особенности разработки виртуального лабораторного практикума по компьютерным сетям // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2015. № 4. С. 42–53.

3. Сальников В. А., Просвирякова Л. С. Получение навыков проектирования инфокоммуникационной сети при помощи программно-аппаратного комплекса CISCO // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2020. Т. 9, № 1. С. 18–24.
4. Armstrong H. L., Murray I. D. Adapting advanced information technology network training for adults with visual impairments // Journal of Visual Impairment & Blindness. 2010. Vol. 104(8). P. 504–509.
5. Premarathne H. H. N. An Overview on Accessibility to the Graphical Study Materials for Visually Impaired or Blind Students // International Journal of Computer Trends and Technology. 2019. Vol. 67(4). P. 134–138.
6. Трегубов В. Н. Использование технологий искусственного интеллекта для дистанционного обучения // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2021. Т. 21, № 2. С. 222–227.
7. Программы экранного доступа [Электронный ресурс]. URL: <http://win.tiflcomp.ru/> (дата обращения: 14.07.2022).
8. NEVA: Network Engineer Voice Assistant. Style Guide for Network Device Configuration File [Электронный ресурс]. URL: <https://v1.neva-inc.ru/resources/style-guide-for-network-device-configuration-file> (дата обращения: 14.07.2022).

Е. В. Звягина

zv-aev@mail.ru

Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАТФОРМЫ ONLINE TEST PAD ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Представлен опыт применения платформы Online test pad при подготовке студентов к аттестации по дисциплине «Физиология человека», важным преимуществом, которой является охват обучаемого контингента с учетом особенностей совокупной нагрузки спортивного вуза, а также персонификация процесса обучения и оценка познавательных способностей в соревновательной сфере, происходящий с отрывом от места учебы.

Ключевые слова: образовательная платформа, физиология человека, студенты-спортсмены, аттестация, знаниевый компонент, дистанционное обучение.

Ekaterina V. Zvyagina

zv-aev@mail.ru

Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia

EXPERIENCE OF APPLYING THE ONLINE TEST PAD PLATFORM IN PREPARING STUDENTS FOR CERTIFICATION IN HUMAN PHYSIOLOGY

The experience of using the Online test pad platform in preparing students for certification in the discipline “Human Physiology” is presented, an important advantage, which is the coverage of the student population, taking into account the characteristics of the total workload of a sports university, as well as the personification of the learning process and the assessment of cognitive abilities in the competitive field, which occurs with separation from the place of study.

Keywords: educational platform, human physiology, student-athletes, attestation, knowledge component, distance learning

В современных реалиях безопасного получения знаниевого компонента личностного развития применение дистанционных средств обучения обеспечивает альтернативность, непрерывность образовательного процесса. На законодательном уровне возможности дистанционного обучения закреплены Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 16), где определены понятия электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, а также условия применения. В настоящей момент желательно применять дистанционные

технологии отечественного производства (либо производства дружественных стран), а также с условием нахождения серверного обеспечения в пределах этих стран.

Цель: представить опыт применения образовательной платформы Online Test Pad при подготовке студентов к аттестации по дисциплине «Физиология человека».

Методы исследования: применение дистанционной платформы Online Test Pad, анализ и обработка результатов тестирования в рамках итоговых результатов по дисциплине «Физиология человека».

Результаты исследования. В период объявленной Всемирной организацией здравоохранения новой коронавирусной инфекции (nCoV) (2020 г.) – «2019-nCoV страны в общемировом масштабе применяли карантинные меры для разрыва цепочек коммуникативного взаимодействия, в том числе закрытие образовательных учреждений. Эти вынужденные меры профилактики должны были снизить темпы распространения инфекции, однако в образовательном процессе это способствовало снижению темпа получения знаний, изменение образовательных тем, отказ от проверки контроля и оценки знаний. Образовательные учреждения искали пути и возможности безбарьерной передачи образовательной, научной информации. Дистанционные технологии стали наиболее приемлемым средством для реализации данной задачи. В вузах не было ограничений использования того или иного контента, сайта и способов образовательной деятельности.

На первоначальном этапе дистанционного обучения вуза нами был применен конструктор тестов Online Test Pad для создание тематических тестов (рис. 1).

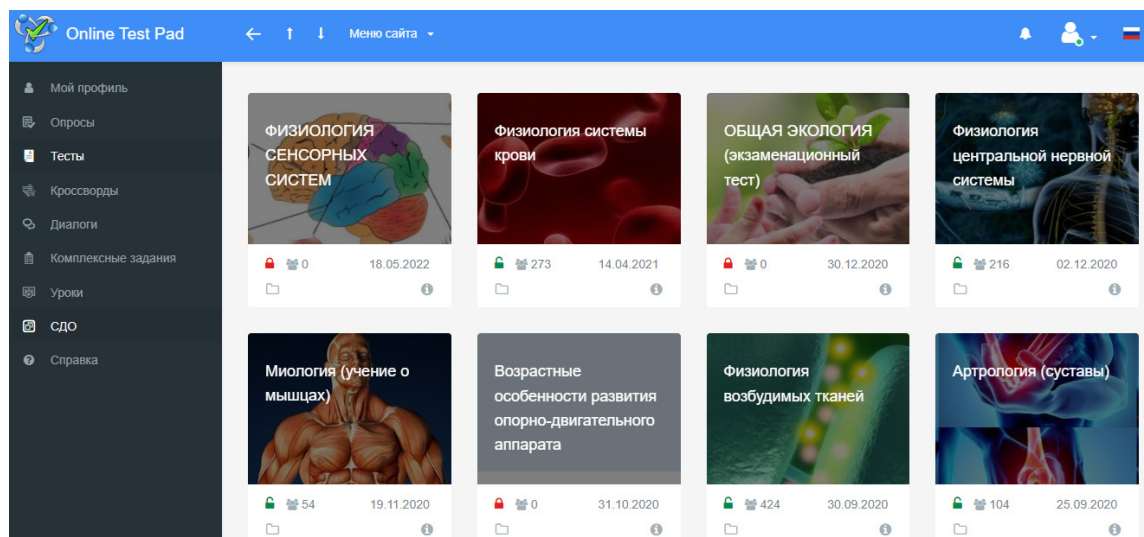


Рис. 1. Тематические тесты на платформе Online Test Pad в рамках дисциплины «Физиология человека»

Создание тестов на данной платформе обладает рядом преимуществ: доступный интерфейс, большой выбор типов вопросов, включая голосовой ввод ответа, возможность перемешивать автоматически как вопросы, так и ответы, ограничивать время для ответа на отдельный вопрос или на тест в

целом, возможности открывать и закрывать тест в определенный временной период, ограничивать количество вопросов, либо разрешать обучающемуся выбирать их количество, запретить копировать вопрос в буфер обмена, ограничения по количеству попыток прохождения теста (рис. 2).

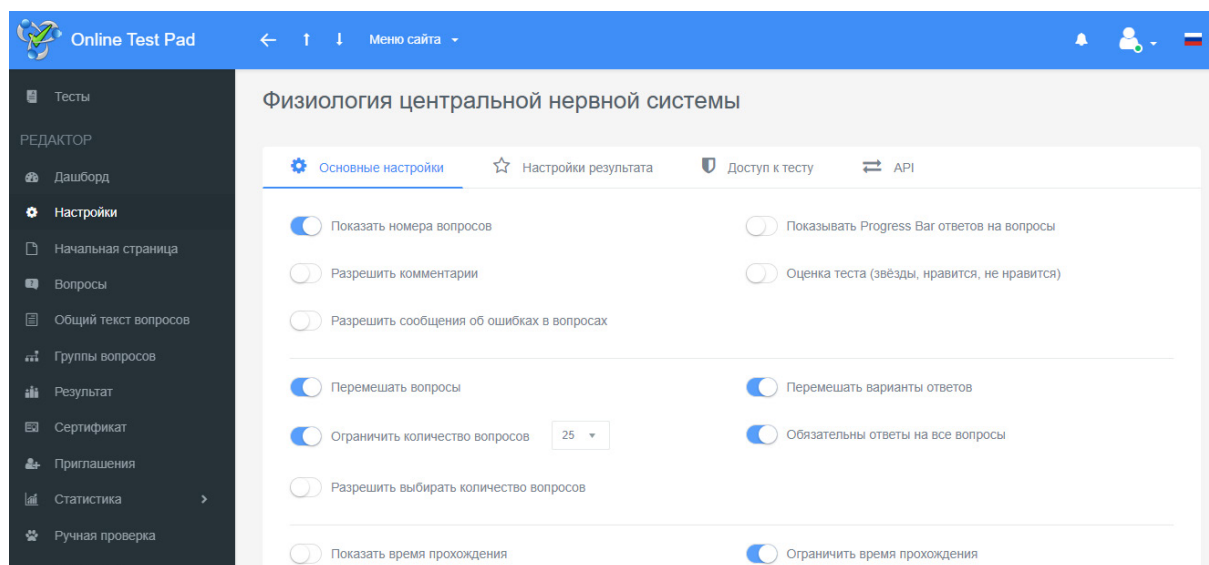


Рис. 2. Персонализированные настройки теста «Физиология центральной нервной системы»

Далее авторами сайта была организована СДО – система дистанционного обучения, где преподаватель может выкладывать материалы и контролировать работу обучающихся. Преподаватель в реальном времени может отследить прохождение предложенных заданий.

Таким образом, преподаватель, создатель предметного кабинета на данной платформе может отследить активность студентов, статистику правильности прохождения каждого вопроса, а также динамику оценок (рис. 3, 4).

Вопрос	Max кол-во баллов	Процент респондентов ответивших на вопрос		
		неправильно	частично правильно	полностью правильно
Вопрос № 1	1	14	86	0
Вопрос № 2	1	32	68	0
Вопрос № 3	1	95	5	0
Вопрос № 4	1	74	26	0
Вопрос № 5	1	54	46	0
Вопрос № 6	1	99	1	0
Вопрос № 7	1	74	26	0
Вопрос № 8	1	52	48	0
Вопрос № 9	1	60	40	0

Рис. 3. Распределение обучающихся, ответивших на вопросы теста «Физиология центральной нервной системы»

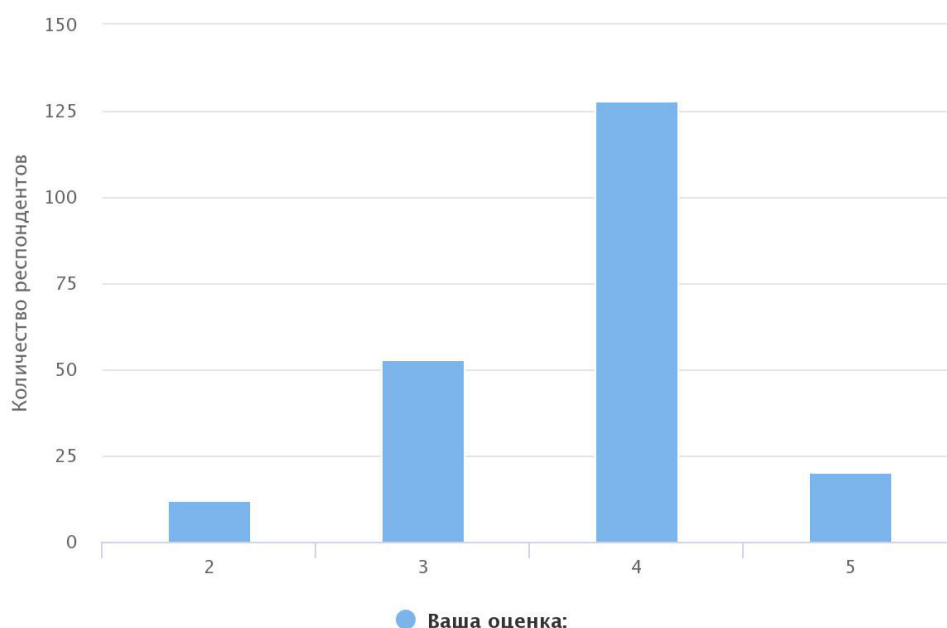


Рис. 4. Распределение обучающихся и их оценок за тест «Физиология центральной нервной системы»

Таким образом, одним из важнейших преимуществ данной платформы является охват обучающихся, учитывая специфику сочетанных нагрузок студентов спортивного вуза, а также обеспечивают студентам высокого спортивного статуса (мастера международного класса, мастера спорта, кандидаты в мастера спорта) персонализацию процесса обучения и оценивания знаниевых компетенций в условиях соревновательного, тренировочного процесса, который проходит с отрывом от места обучения.

Список литературы

1. Бесплатный многофункциональный сервис для проведения тестирования и обучения [Электронный ресурс]. URL: <https://onlinetestpad.com/ru> (дата обращения: 07.06.2022).
2. Звягина Е. В., Петрушкина Н. П., Латюшин Я. В. Цифровизация результатов самоконтроля как этап подготовки спортсменов и работы тренера в период ограничительных мер (локдауна) // Человек. Спорт. Медицина. 2021. Т. 21, № S2. С. 61–68. DOI 10.14529/hsm21s208.

К. В. Зиновьев¹, Л. Н. Скотникова²

¹zinovevkirillper@gmail.com; ²+79069380988

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ КИБЕРСПОРТИВНОЙ СФЕРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА

Статья посвящена изучению особенностей сферы компьютерного спорта (киберспорта) в современных образовательных учреждениях. Показано, что для развития киберспорта среди студентов в системе физкультурно-спортивной деятельности должны функционировать специальные секции. Создано научно обоснованное программно-методическое сопровождение тренировочного процесса подготовки киберспортсменов.

Ключевые слова: киберспорт, спортивная подготовка, компьютерные игры, студенты.

Kirill V. Zinoviev¹, Larisa N. Skotnikova²

¹zinovevkirillper@gmail.com; ²+79069380988

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

ORGANIZATION OF THE CYBERSPORTS SPHERE IN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE UNIVERSITY

The article is devoted to the study of the features of the field of computer sports (e-sports) in modern educational institutions. It is shown that for the development of e-sports among students in the system of physical culture and sports activities, special sections should function, and scientifically based program and methodological support for the training process of training e-sportsmen has been created.

Keywords: esports, sports training, computer games, students.

Киберспорт – вид соревновательной деятельности и специальная практика подготовки к соревнованиям на основе компьютерных видеоигр, где игра обеспечивает среду взаимодействия для управления объектами, обеспечивая равные условия для состязания человека с человеком или команды с командой для состязания.

Задачи для продвижения киберспорта в высших учебных заведениях:

- координация деятельности студентов вузов, заинтересованных в развитии компьютерного спорта в регионе;
- выявление и продвижение киберспорта на всероссийских и международных турнирах по киберспорту;
- продвижение одаренной и талантливой молодежи в инновационные отрасли через компьютерный спорт.

В апреле 2017 года во Всероссийский реестр видов спорта были внесены изменения, и законодательство о киберспорте было перенесено во второй раздел – те виды спорта, которые развиваются на общероссийском уровне. Это приравнивало компьютерный спорт к футболу, хоккею и теннису.

В настоящее время среди молодежи нарастает популярность занятий киберспортом (компьютерный спорт). Это молодое, но стремительно развивающееся социальное явление, которое, согласно имеющемуся в литературе определению [1], представляет собой соревновательную деятельность, специальную практику подготовки к соревнованиям на основе компьютерных и/или видеоигр, где игра – это среда взаимодействия объектов управления, обеспечивающая равные условия состязаний человека с человеком или команды с командой. Сегодня по всему миру проводятся соревнования, которые собирают многомиллионные аудитории. При этом почти 191 млн человек являются постоянными и 197 млн человек «случайными зрителями» [4]. Организация и проведение крупнейших соревнований осуществляет Международная федерация киберспорта (International e-Sports Federation (IESF)), которая контролирует деятельность более 40 национальных федераций, в частности Федерацию компьютерного спорта России (ФКС России). Учитывая то, что компьютерный спорт включен во Всероссийский реестр видов спорта лишь в 2016 году [3], его развитие невозможно без дальнейшей популяризации, экономической поддержки, разработки программ подготовки спортсменов и их методического сопровождения [1]. В связи с этим весьма актуальным представляется изучение вопросов, связанных с созданием условий и направлений развития этого вида спорта в вузовской среде.

Киберспорт породил отрасль, приобретающую все большее экономическое и культурное значение. В последние годы университеты и другие высшие учебные заведения отреагировали на его рост, создав курсы бакалавриата, чтобы удовлетворить потребности новаторов, работающих в этой области. Однако до сих пор нет единого мнения о том, что должна включать в себя учебная программа по киберспорту. Несмотря на то, что это технологический сектор с этическими и профессиональными аспектами, которые пересекаются с компьютерными технологиями, текущие учебные программы не упоминают киберспорт. Кроме того, существующие курсы, как правило, предусматривают обучение и подготовку по широкому кругу тем, в дополнение к тем, которые традиционно относятся к компьютерным наукам.

Рекомендации по программе университетского киберспорта

1. Университетские программы против студенческих организаций: колледжи и университеты должны решить, будет ли их киберспортивная программа частью университетского спорта или студенческой организацией. У обоих подходов есть свои плюсы и минусы: студенческие организации уделяют меньше внимания соблюдению требований, чем университеты.

2. Оборудование и средства: как и в случае с традиционными спортивными командами, для работы в киберспорте требуется как минимум базовое оборудование. Наиболее распространенное необходимое оборудование включает:

- мощные компьютеры (включая видеокарты);
- клавиатуры (обычно механические);
- мыши (обычно с регулируемым числом точек на дюйм [DPI]);
- мониторы (обычно 24-32 дюйма с более высоким разрешением, герцами и частотой обновления);
- качественные игровые кресла;
- быстрое и надежное интернет-соединение.

Хотя большинство игроков предпочитают настольные компьютеры из-за производительности, путешествие с оборудованием может быть проблемой, которую следует решать заранее. Учреждениям также следует подумать о создании игрового комплекса для тренировок и проведения соревнований и / или турниров. Хотя многие игроки лично транслируют свои игры в Интернете, болельщики все чаще получают удовольствие от просмотра турниров вживую. Например, один из самых обширных и известных киберспортивных комплексов находится в Калифорнийском университете в Ирвине (UC Irvine), где находится более 70 игровых компьютеров и большая арена для игр и соревнований.

3. Финансовая помощь и стипендии: основным преимуществом для многих нынешних и будущих студентов, интересующихся программами киберспорта, являются стипендии. В Америке по состоянию на 2018 год учреждения-члены NACE предложили стипендии и финансовую помощь на сумму 15 миллионов долларов США. По состоянию на 2020 год CSL (Collegiate StarLeague) также выделил студентам-геймерам стипендии на сумму более 1 миллиона долларов.

4. Право на участие студентов: для программ университетского уровня колледжи и университеты должны определить, какие студенты имеют право участвовать в киберспортивной команде. Подобно правилам отбора NCAA, NACE и CSL имеют особые правила и требуют от студентов подписывать форму о намерении участвовать (ITC) каждый год. Примеры правил отбора включают статус студента очного отделения и ограничение в пять игровых лет.

5. Набор и маркетинг: сколько энергии и ресурсов университет готов вложить в набор и маркетинг своей киберспортивной программы? Организации должны будут нанять и инвестировать в персонал, который разбирается в киберспорте и может общаться с игроками. Для продвижения программ некоторые университетские киберспортивные команды предлагают летние тренировочные лагеря для старшеклассников и учеников средних школ. Это помогает учебным заведениям общаться с игроками в более молодом возрасте и выстраивать программу наставничества, аналогичную многим традиционным видам спорта.

6. Выбор соревновательных игр: тренеры по киберспорту и руководители организаций должны определить, сколько и какие игры они будут включать в свою программу. Эта деятельность обычно пересматривается не реже одного раза в год, чтобы определить, нужно ли добавлять новые игры на рынок или текущие игры больше не участвуют в соревнованиях. Типы предлагаемых игр и платформ также будут влиять на решения о найме. Например, учащийся, участвующий в соревнованиях по игре в Rocket League,

будет смотреть на учреждения, программы которых сосредоточены на этой игре, а не на League of Legends или Overwatch.

Ключевые проблемы

Колледжи и университеты должны учитывать следующие моменты при рассмотрении программы киберспорта:

1. Игры обычно рассматриваются как сфера, в которой доминируют мужчины: 72 % зрителей киберспортивных соревнований составляют мужчины (IDC и Esports Charts, 2020). Однако 46 % игроков в видеоигры во всем мире – женщины (Entertainment Software Association, 2019). Для команд университетского уровня это может стать проблемой, если не будет должным образом отслеживаться.

2. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) назвала игровую зависимость или игровое расстройство официальным заболеванием. Последствия игровой зависимости включают пропуск приема пищи и занятий с целью сосредоточиться на видеоиграх. В то время как расстройство затрагивает лишь небольшую часть людей, колледжи и университеты должны подумать о том, как они будут поддерживать и контролировать студентов, чтобы предотвратить развитие этого расстройства, и располагать ресурсами, доступными для студентов, если меры лечения необходимы.

3. В отличие от программ NCAA, которые ставят перед собой задачу сохранить игроков в качестве любителей, киберспортивные лиги более гибкие, поскольку нет никаких правил, запрещающих игрокам работать или иметь спонсоров за пределами университетской лиги. Многие игроки используют такие сайты, как Twitch, для потоковой передачи самих игр и получения денег за счет пожертвований, доходов от рекламы, подписок и спонсоров. Игроки часто участвуют в турнирах, где они могут заработать тысячи долларов призовых. В настоящее время на коллегияльном уровне нет регулирующих органов киберспорта, которые бы ограничивали дилетантство. Однако учреждения должны быть готовы к возможным изменениям правил.

4. Проблемы с интеллектуальной собственностью (ИС) могут возникнуть, поскольку такие издатели игр, как Riot Games, Valve и Blizzard, владеют ИС для своих видеоигр. В то время как учреждения начинают разрабатывать независимые киберспортивные программы, издатели, по сути, контролируют киберспортивные команды, лиги, игроков и трансляции.

Вывод

С ростом киберспорта в колледжах и университетах появляются возможности для разработки как академических, так и внеклассных программ, связанных с соревновательными играми. Учреждения начинают предлагать курсы и степени в киберспорте и смежных областях. Курсы по играм и киберспорту предлагаются в отделах проектирования, бизнеса, связи и компьютерного дизайна. Идея состоит не в том, чтобы отфильтровать студентов, чтобы они играли профессионально, а в том, чтобы дать им знания, чтобы они могли войти в сферу киберспорта с любого угла. Например, многие специалисты по спортивному менеджменту являются спортивными тренерами, тренерами, агентами и телеведущими.

По мере того, как киберспортивные клубы и университетские команды становятся все более популярными, будущие студенты будут учитывать, какие учебные заведения предлагают эти программы при выборе места для поступления в колледж. Учреждения должны серьезно задуматься о том, подходит ли киберспортивная программа для культуры их университета для того, чтобы оставаться конкурентоспособными.

Список литературы

1. Миронов И. С., Правдов М. А. Киберспорт реальность и перспективы // Материалы XI Международной научной конференции «Шуйская сессия студентов, аспирантов, молодых ученых». Шуя, 2018. С. 121–123.
2. Chapman J. Esports: A guide to competitive video gaming. 2017. Режим доступа: <https://www.toptal.com/finance/market-research-analysts/esports> (дата обращения: 10.12.2018).
3. Приказ Минспорта РФ от 29 апреля 2016 г. № 470. «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта, а также в приказ Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации от 17.06.2010 № 606 «О признании и включении видов спорта, спортивных дисциплин во Всероссийский реестр видов спорта». URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/19562> (дата обращения: 20.01.2019).
4. Корчемная Н. В. Общественная деятельность студентов в сфере компьютерного спорта как фактор социального воспитания // Наука и образование сегодня. 2017. № 6 (17). С. 94–96.

УДК 528.8.04, 373.1

М. С. Ибрагимова

akilamkcsn@mail.ru

Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ

Внеурочная деятельность является частью всего учебно-воспитательного процесса, при котором деятельность школьников осуществляется во внеурочное время при организующей и направляющей роли учителя. Вся внеурочная работа ориентирована на расширение и углубление базовых знаний и умений, на развитие способностей, познавательного интереса, на приобщение к исследовательской работе, на организацию социальной деятельности школьников. Это выражается в том, что у внеурочной работы больше возможностей в осуществлении воспитательных функций каждой дисциплины.

Внеурочная работа проводится в часы, свободные от основного учебного времени с целью развития интересов и способностей ребенка, удовлетворения его потребностей в познании, общении, практической деятельности, восстановлении сил и укрепления здоровья. Внеурочная работа позволяет детям использовать свое свободное время с максимальной пользой.

Ключевые слова: внеурочная деятельность, учебный процесс, информационные технологии, образовательная программа.

Malika S. Ibragimova

akilamkcsn@mail.ru

Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AND ADDITIONAL EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN

Extracurricular activities are part of the entire educational process, in which the activities of schoolchildren are carried out outside of school hours with the organizing and guiding role of the teacher. All extracurricular activities are focused on the expansion and deepening of basic knowledge and skills, on the development of abilities, cognitive interest, on involvement in research work, on the organization of social activities of schoolchildren. This is expressed in the fact that extracurricular work has more opportunities in the implementation of the educational functions of each discipline.

Extracurricular work is carried out during the hours free from the main school time in order to develop the interests and abilities of the child, meet his needs for cognition, communication, practical activities, recuperation and health promotion. Extracurricular work allows children to use their free time to the maximum benefit.

Keywords: extracurricular activities, educational process, information technology, educational program.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (ред. от 29.12.2014), основная образовательная программа основного общего образования реализуется образовательной организацией через урочную и внеурочную деятельность с соблюдением требований государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов [1].

Основная образовательная программа основного общего образования определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательного процесса на уровне основного общего образования и направлена на формирование общей культуры, духовно- нравственное, гражданское, социальное, личностное и интеллектуальное развитие обучающихся, их саморазвитие и самосовершенствование, обеспечивающие социальную успешность, развитие творческих, физических способностей, сохранение и укрепление здоровья обучающихся. Учебный план образовательной организации является механизмом реализации учебной деятельности в рамках основной образовательной программы школы. Механизмом реализации внеурочной деятельности должен являться план внеурочной деятельности образовательного учреждения, который разрабатывается по ступеням общего образования [1].

Виды и формы внеурочной деятельности школьников связаны между собой. Например, военно-патриотическое направление и проектная деятельность могут быть реализованы в любом из видов внеурочной деятельности. Они представляют собой необходимый набор знаний, который можно использовать при организации внеурочного занятия. В трудовую деятельность, а также в социальное творчество можно добавить общественно полезную деятельность, что только внесет дополнительный плюс для обучения.

Следовательно, все направления внеурочной деятельности необходимо рассматривать как работы, которые можно связать и использовать как единое целое для соответствующих образовательных программ, а разработать и реализовать конкретные формы внеурочной деятельности школьников, опираясь на виды деятельности.

В связи с новыми требованиями в школьном образовании внимание должно быть направлено не только на усвоение учебного материала, но и на развитие основных компетенций обучающихся. Именно они определяют основную цель современной школы, а также новые задачи внеурочной деятельности. Поэтому вопросы поиска средств и технологий воспитания являются актуальными на сегодняшний день. Так как они позволяют добиваться высоких результатов развития личностных, коммуникационных, регулятивных познавательных учебных действий обучающихся. В приоритетном национальном проекте «Образование» главным становится компьютеризация учебных заведений, использование интернет-ресурсов в учебном процессе. Поэтому использование информационно-коммуникационных технологий становится неотъемлемой частью в урочной и внеурочной деятельности. Без широкого применения информационных технологий школа не сможет решить те задачи, которые стоят перед ней, не будет столь интересной и привлекательной. Внедрение информационно-коммуникативных техноло-

гий влечет за собой изменения, которые затронут традиционную систему организации воспитательной деятельности учебного заведения. Будет расширяться сфера внеурочной деятельности, которая обязательно повлияет на роль педагога. К нему предъявляются более высокие требования профессиональной компетенции. Таким образом, возникает необходимость разработки теоретических и практических механизмов использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Дополнительное образование тесно связано с внеурочной работой, а в частности, когда дело касается создания условий для развития самостоятельной деятельности, творческих способностей, включения их в художественную, техническую, естественную, спортивную и другую деятельность. Под «дополнительным» понимается образование за рамками основного образования, что позволяет человеку приобрести устойчивую потребность в познании и творчестве, максимально реализовать себя, самоопределившись предметно, социально, профессионально, личностно.

В учебном заведении дополнительное образование обучающихся органически связано с учебно-воспитательным процессом и внеурочной деятельностью.

Связующим звеном между внеурочной работой и дополнительным образованием в основном выступают различные научные сообщества обучающихся, сообщества профессиональной направленности, факультативные кружки, а также курсы по выбору.

Их можно отнести и к той и к другой сфере образовательного процесса, в зависимости от целей, которые они решают, а также от содержания и методов работы. А также необходимо помнить и то, что дополнительное образование обучающихся предполагает реализацию дополнительной образовательной программы по конкретному направлению деятельности или области знаний.

Чтобы развить ключевые компетенции и позволить успешно достичь образовательные результаты, которые рассмотрены в федеральном государственном образовательном стандарте, надо использовать как можно больше ИКТ во внеурочной работе с обучающимися.

Г. П. Синицына в своей работе отмечает, что во внеучебной и внеурочной деятельности обучающихся должны использоваться специализированные средства информационно-коммуникационных технологий.

Средства информационно-коммуникационных технологий для информатизации досуга и внеучебной работы рекомендуется подкреплять набором инструкций, позволяющим относительно просто и непрерывно изменять внешний вид и характер работы со средством ИКТ.

На данный момент существует очень много всевозможных методических разработок по организации внеурочной деятельности, но, к сожалению, не во всех разработках для закрепления материала и логического завершения есть разработки по организации внеурочного мероприятия.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17 декабря 2010 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф>.

2. Рыжова Н. И., Трубина И. И. Тенденции развития содержания внеурочной деятельности школьников по информатике и математике в условиях информации и модернизации российского образования.
3. Победоносцева М. Г., Шутикова М. И. Междпредметные связи информатики // Вестник ТГУ. Т.12. 2007, вып. 5.
4. Примерная образовательная программа основного общего образования от 8 апреля 2015 г. № 1/15 [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф>
5. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Примерная рабочая программа[Текст]: Информатика 7–9 кл. М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2016.
6. Вастьянова О. В. Использование новых информационных технологий во внеурочной деятельности при изучении биологии в общеобразовательной школе: магистерская диссертация. Барнаул, 2016.
7. Владимирова Н. А. Увлекательная информатика: 5–11 классы. Логические задачи, кроссворды, ребусы, игры. Изд.: Учитель, 2013.
8. Золотарева А. В. Дополнительное образование детей: история современности: учебное пособие для СПО. 2-е издание, исправленное и дополненное. М.: Юрайт. 2017.
9. Компьютерный сленг: словарь компьютерного сленга [Электронный ресурс]. URL: <http://slovo.yaxy.ru/7.html>
10. Макарычев Ю. Н. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Феоктистов И. Е. 10-е изд., испр. М.: Мнемозина, 2010.
11. Копытова А. А. ИКТ-компетентность воспитателя в соответствии с профессиональным стандартом педагога. Сборник научных статей. Уральский государственный педагогический университет, 2015.

УДК 004.81+372.851

Д. Е. Каверзина¹, Ю. В. Вайнштейн²

¹dkaverzina@sfu-kras.ru, ²yweinstein@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА

В работе предложен подход к автоматизированному построению структуры электронного обучающего курса на основе семантического анализа глоссария. Особенностью предложенной семантической модели данных выступает включение в нее понятий предметной области дисциплины, индексируемых посредством их семантического содержания.

Ключевые слова: образовательный контент, дерево понятий, глоссарий электронного обучающего курса, семантическая модель данных.

Daria E. Kaverzina¹, Yulia V. Vainshtein²

¹dkaverzina@sfu-kras.ru, ²yweinstein@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

AUTOMATED CONSTRUCTION OF THE STRUCTURE OF THE ELECTRONIC TRAINING COURSE

The paper proposes an approach to the automated construction of the structure of an e-learning course based on the semantic analysis of a glossary. A feature of the proposed semantic data model is the inclusion in it of the concepts of the subject area of the discipline, indexed by means of their semantic content.

Keywords: educational content, concept tree, e-learning course glossary, online learning, semantic data model.

В условиях распространения новой коронавирусной инфекции образовательным организациям высшего и среднего образования пришлось осуществить экстренный переход на дистанционное обучение, эффективным средством которого стали электронные обучающие курсы (ЭОК). Но если раньше они использовались преподавателями преимущественно в условиях веб-поддержки обучения, то сегодня форматы их применения значительно расширились. Пандемия наглядно продемонстрировала необходимость развития электронного обучения и важность разработки инновационных электронных обучающих курсов и ресурсов.

Активное применение в учебном процессе электронного образовательного контента существенно повышает требования к его структуре и содержанию. Вместе с тем к основным критериям построения структуры

образовательного контента ЭОК можно отнести критерии целостности, логической связанности, логической полноты и проверяемости [1]. Можно утверждать, что структурирование контента предметной области дисциплины представляет собой одну из проблем при создании ЭОК. Логически связанная структура предметного содержания ЭОК приобретает особую значимость в онлайн-обучении в связи с возрастанием объемов самостоятельно осуществляемой обучающимися учебной деятельности.

Существуют различные подходы к структурированию образовательного контента предметного обучения [2–6]. В статье мы предлагаем подход к проектированию структуры образовательного контента электронного обучающего курса на основе семантической модели данных, особенностью которой выступает включение в нее понятий, индексируемых посредством их семантического содержания. Отметим, что под образовательным контентом мы будем понимать системное, логически связанное предметное содержание электронного обучающего курса. К элементам образовательного контента можно отнести видеоматериалы, аудиозаписи, текстовые учебные материалы, задания, тесты, опросы и др. Преимуществом применяемой нами семантической модели данных перед другими моделями представления знаний выступает связывание близких понятий в единый пучок сети, то есть установления связей между понятиями образовательного контента [7]. В результате структурирования контента предметной области дисциплины осуществляется построение иерархической структуры *дерева понятий*. При этом вершины дерева представляют собой понятия, а ребра связи между ними.

Представление контента ЭОК в виде семантической сети позволяет структурировать дисциплину на уровне основных понятий и заложить основу для главных учебных действий: усвоения понятий в сфере их определения, выявления основных признаков и свойств изучаемых объектов и выявления структурно-логических связей в рамках изучаемой теории [8]. Представление предметной области в виде дерева отражает существующее на множестве понятий отношение частичного порядка по включению объемов понятий и включает ближайшие отношения иерархии между понятиями: «родовидовые», «часть–целое» и не отражает транзитивные [9].

Предлагаемый нами подход к построению последовательности изучения учебных материалов позволил выделить следующие основные этапы разработки ЭОК:

- определение образовательных результатов дисциплины;
- определение всех необходимых понятий предметной области и формирование глоссария;
- структурирование предметной области дисциплины в виде дерева понятий;
- определение последовательности изучения понятий ЭОК;
- разработка контента ЭОК согласно полученной структуре.

Структурирование предметной области дисциплины в виде дерева понятий представляет собой достаточно трудоемкий процесс для преподавателя. Поэтому особый интерес в процессе создания ЭОК представляет программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного

построения деревьев понятий [10]. Распространение получило программное обеспечение, предназначенное для анализа содержания разработанных ЭОК, то есть выделения понятий из текстового учебного материала. Мы предлагаем подход к структурированию содержания ЭОК на основе автоматизированного анализа глоссария, который строго структурирован. Все связи и отношения исследуемых объектов глоссария даются в системном виде, допускающем исключительно однозначное толкование, и при этом каждое определение находится в логической взаимосвязи с другими терминами и понятиями.

Разработанное программное обеспечение (далее – ПО) осуществляет автоматизированное построение семантической модели на основе анализа глоссария предметной области дисциплины с помощью вычислений веса понятия и веса его связи с другими понятиями. На рисунке 1 представлено дерево понятий, построенное по результатам анализа глоссария по дисциплине «Моделирование и формализация» разработанным ПО.

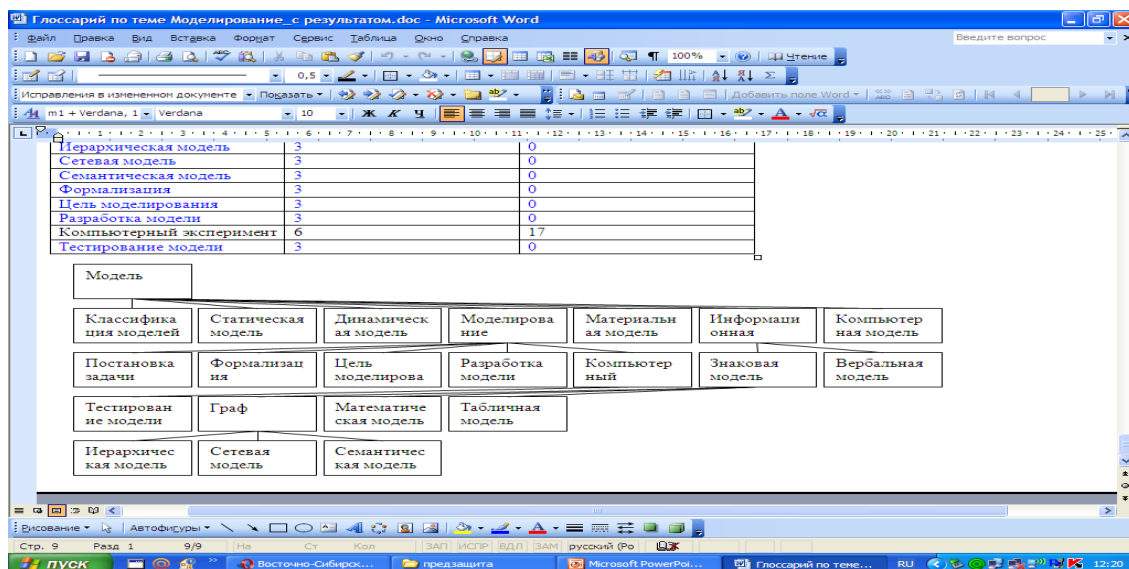


Рис. 1. Дерево понятий, построенное ПО

Каждое из понятий рассматривается как одна из потенциальных единиц образовательного контента ЭОК, что помогает сформировать структуру предметного содержания следующим образом:

- 1. Модель**
 - 1.1. Классификация моделей
 - 1.2. Материальные модели
 - 1.3. Статические модели
 - 1.4. Динамические модели
 - 1.5. Компьютерные модели
- 2. Информационные модели**
 - 2.1. Знаковые модели
 - 2.1.1. Табличные модели
 - 2.1.2. Математические модели
 - 2.1.3. Графы

- 2.1.3.1. Иерархические модели
- 2.1.3.2. Сетевые модели
- 2.1.3.3. Семантические модели

2.2. Вербальные модели

3. Моделирование

- 3.1. Формализация
- 3.2. Постановка задачи
- 3.3. Цель моделирования
- 3.4. Разработка модели
- 3.5. *Компьютерный эксперимент*
- 3.5.1. Тестирование модели

Представление предметной области в виде дерева понятий позволило структурировать дисциплину на уровне основных понятий и заложить основу для учебных действий обучающихся: изучения понятий и структурно-логических связей между ними, осуществления операций над понятиями предметной области и др.

Проектирование структуры электронного обучающего курса на основе автоматизированного анализа глоссария обладает универсальностью с точки зрения его применения в учебном процессе по любой дисциплине и позволяет получать логически обоснованные последовательности изучения образовательного контента.

Предложенный подход автоматизированного анализа глоссария дает возможность определять не только структуру электронного обучающего курса (разделы, темы, параграфы), но и последовательность введения понятий, более подробно представлять наиболее важные из них или исключать понятия и связанный с ними учебный материал с низким смысловым весом. Это может помочь преподавателям профессиональных образовательных организаций и образовательных организаций высшего образования, учителям общеобразовательных организаций в процессе создания ими ЭОК определить логически обоснованную последовательность изучения учебного материала. Мы полагаем, что структурирование контента электронного обучающего курса на основе семантического анализа глоссария существенно снизит трудоемкость педагогов и разработчиков при создании электронных обучающих курсов и повысит их вовлеченность в этот процесс.

В рамках цифровой трансформации отрасли общего образования в настоящее время расширяется функционал и повышается доступность создаваемых Министерством просвещения Российской Федерации библиотеки цифрового образовательного контента и цифровых образовательных сервисов, а также базы электронных образовательных ресурсов. Учитывая это, мы планируем применить результаты нашего исследования для анализа глоссариев существующих образовательных программ, учебников, ЭОК в области математики и информатики, сопоставить существующую структуру с полученной в результате работы ПО и сформировать методические рекомендации по результатам анализа. Также представляется перспективным по результатам анализа не только формировать структуру ЭОК, но и давать рекомендации по применению имеющихся и разработанных нами элементов

образовательного контента при реализации воспитательных целей и задач в условиях электронной среды.

Список литературы

1. Dolasinski M. J., Reynolds J. (2020). Microlearning: A New Learning Model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 44(3), 551–561.
2. Атанов Г. А. Моделирование учебной предметной области, или предметная модель обучаемого // *Образовательные технологии и общество*. 2000. № 3 (3). С. 111-124.
3. Белякова Е. Г., Захарова И. Г. Взаимодействие студентов вуза с образовательным контентом в условиях информационной образовательной среды // *Образование и наука*. 2019. Т. 21, № 3. С. 77–105.
4. Бова В. В. К вопросу о построении инфологической модели представления образовательного контента в интегрированной научно-образовательной среде // *Известия Южного федерального университета. Технические науки*. 2007. Vol. 77. №2. С. 200–206.
5. Голикова Е. А. Опыт построения структуры курса «Дискретная математика» с отслеживанием логических связей между ее компонентами // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 5.
6. Тельнов Ю. Ф. Принципы и методы семантического структурирования информационно-образовательного пространства на основе реализации онтологического подхода // *Статистика и экономика*. – 2014. – №1. – С. 187-191.
7. Захарова И. Г., Семикин В. А. О некоторых общих принципах разработки обучающих систем // *Математическое и информационное моделирование: Сборник статей*. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2000. С. 171–177.
8. Куваев, М. Р. Методика преподавания математики в вузе. – Томск: издво Томского университета, 1990. – 387 с.
9. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В., Цибульский Г. М. Модель образовательного контента: от структурирования понятий к адаптивному обучению // *Открытое образование*. 2021. № 2. С. 44–52.
10. Ботов Д. С., Кленин Ю. Д. Применение алгоритмов автоматического извлечения ключевых слов и моделей векторного представления слов в задаче анализа образовательного контента // *труды Международной научной конференции Научное электронное издание*: 2017. С. 31-36.

Т. Н. Канашевич

Kanashevich77@gmail.com

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

КОНКУРСНО-ПРОЕКТНАЯ ИНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМА ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

В статье рассматриваются функциональные возможности и преимущества использования интернет-платформ в развитии творческих способностей, умений разрабатывать и представлять инженерные продукты, формировании конкурентоспособности будущего специалиста. Представлена модель конкурсno-проектной интернет-платформы, охарактеризована ее структура и спектр возможностей пользователей с разным статусом.

Ключевые слова: инженерная деятельность, интернет-платформа, профессиональная компетентность, конкурентоспособность.

T. N. Kanashevich

Kanashevich77@gmail.com

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

CONTEST INTERNET PLATFORM FOR THE PRESENTATION OF ENGINEERING PROJECTS AS A TOOL FOR DEVELOPING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF A FUTURE SPECIALIST

The article deals with the functionality and advantages of using Internet platforms in the development of creative abilities, the ability to develop and present engineering products, the formation of competitiveness of the future specialist. The article presents the model of competitive-project Internet-platform, characterizes its structure and the range of opportunities for users of different status.

Keywords: engineering activity, Internet-platform, professional competence, competitiveness.

Профессиональная деятельность инженера в значительной степени связана с развитием орудий труда, механизмов и конструкций, технологий их создания и использования, изобретательством. К основным компонентам инженерной компетентности в настоящее время с учетом трансформаций, вызванных тремя завершившимися и четвертой происходящей техническими революциями [1; 2], можно отнести: информационно-аналитический, научно-исследовательский, проектно-конструкторский, про-

изводственно-технологический, организационно-управленческий, эксплуатационный, социально-экономический [3].

Информационно-аналитический компонент обеспечивает способность ориентироваться, преобразовывать, выявлять перспективные тенденции и направления развития инженерной деятельности и ее продуктов, эффективно использовать и управлять внешними и внутренними информационными ресурсами в целях совершенствования производства, технических объектов и технологических решений. Научно-исследовательский компонент предполагает, с одной стороны, на основе системного научного знания разработку инновационных инженерных объектов, с другой стороны, осуществление исследований, результаты которых позволят расширить актуальные границы научного знания в области техники и технологий. Проектно-конструкторский компонент ориентирован на определение параметров и характеристик составляющих материального продукта, последовательности действий для реализации предложенной в проекте идеи создания или совершенствования технического объекта или процесса. Производственно-технологический компонент предполагает собственно изготовление в условиях промышленного комплекса и обеспечение функционирования сложных технических и технологических продуктов. Организационно-управленческий компонент направлен на обеспечение реализации рационального многооперационного производственного процесса, а также эффективного управления им, предполагающего планирование, мотивацию, координирование, контроль деятельности рабочей группы. Эксплуатационный компонент подразумевает отладку, использование, техническое обслуживание, контроль режима работы оборудования. Социально-экономический компонент ориентирован на установление и поддержание внешних контактов и отношений для продвижения и реализации (коммерциализации) инженерных продуктов на соответствующем рыночном поле в рамках норм действующего национального и международного законодательства.

В связи с вышеотмеченным одним из актуальных аспектов подготовки современного специалиста в области инженерии выступает расширение спектра и совершенствования у студентов технического университета интеллектуальных, гносеологических, организаторско-технологических, рефлексивно-оценочных умений, развитие личностных качеств (целеустремленность, ответственность, настойчивость, креативность, коммуникабельность), накопление опыта реализации и ценностного отношения к целостной самостоятельной успешной многокомпонентной деятельности с достижением оптимального результата. Решение данной задачи способствует и формированию профессиональной компетентности будущего инженера, его готовности к осуществлению профессиональной деятельности в условиях конкурентной инновационной быстро развивающейся социально-ориентированной производственной среды.

Процесс подготовки инженера в техническом университете предполагает выполнение ряда работ, в том числе творческого характера: курсовое и дипломное проектирование, участие в научно-практических конференциях и студенческих конкурсах и прочее. Однако ограниченный доступ к ознакомлению, анализу, оценке, последующему использованию и развитию идей, представленных в данных работах, в ряде случаев затрудняет решение

таких воспитательных задач, как развитие целеустремленности, настойчивости, креативности, а также умений эффективно представлять и обосновывать результаты своего труда, видеть и распознавать наиболее удачные и перспективные инженерные решения.

Использование возможностей сети Интернет для представления и продвижения современных научно-технических проектов позволит не только стимулировать мотивацию, интеллектуальную и творческую активность студентов инженерных специальностей, создать конкурентные условия и повысить качество образования, но и привлечь внимание работодателей, в том числе из научно-исследовательских организаций к талантливой молодежи.

Основная цель разработки и использования конкурсно-проектной интернет-платформы инженерного творчества «Техносад» – популяризация научно-технического творчества, поддержка и поощрение наиболее талантливых и творчески ориентированных студентов и молодых специалистов в области инженерии.

Задачами выступают:

- создание условий для интенсивного применения профессиональных компетенций при разработке локальных индивидуальных или групповых инженерных проектов;
- стимулирование развития специальных технических способностей, овладение методами и приемами научно-технического творчества;
- расширение возможностей самореализации в профессиональной среде на конкурентной основе.

Участниками могут стать обучающиеся учреждений среднего специального и высшего технического образования, а также специалисты с указанным образованием.

Конкурсно-проектная интернет-платформа «Техносад» предусматривает возможность размещения проектов в любое время, а оценка экспертами и награждение работ происходит с определенной периодичностью. При этом участники, их научные руководители (консультанты) и другие зарегистрированные пользователи (обучающиеся, преподаватели, работодатели) могут ознакомиться с проектом, прокомментировать и отметить его, а также связаться с автором.

Данная платформа представлена следующими компонентами:

- *регистрационным* – предусматривает фиксацию сведений о пользователе и определяет функции, которыми он сможет воспользоваться в соответствии со статусом (участник, руководитель проекта, наблюдатель, работодатель, эксперт);
- *проектным* – содержит работы участников, которые располагаются по номинациям (индивидуальный, групповой, серия проектов) и направлениям (машиностроение, металлургия, мобильные машины, приборостроение, горное дело, легкая промышленность, химическая промышленность, пищевая промышленность, энергетика, транспортные коммуникации, архитектура и строительство, водное хозяйство, сельское хозяйство, экология и природопользование, инженерная экономика, менеджмент и маркетинг и другие);

- *конкурсным* – определяет локальные тематические конкурсы и формирует участников о сроках их проведения и требованиях к участию;
- *информационно-справочным* – включает информацию о возможных действиях на платформе относительно полученного статуса, требования к оформлению и оценке проектов, заполнению регистрационных и экспертных форм;
- *коммуникативным* – предоставляет возможности для обсуждения размещенных проектов, комментирования, установления профессиональных контактов;
- *контрольно-оценочным* – обеспечивает определение возможности размещения на платформе работы, ее соответствие заявленным номинации и направлению, требованиям к оформлению, оценивание и награждение представленных проектов, мониторинг коммуникации пользователей с точки зрения этических норм и назначения платформы;
- *стимулирующим* – отслеживает активность пользователей в соответствии со статусом и присваивает именное дополнение («новый участник», «активный участник», «участник-мастер», «новый руководитель проекта», «руководитель нескольких проектов», «руководитель проекта-победителя» и т.п.), которое поможет пользователям ориентироваться в аспектах обмена опытом участия, подготовки участников, выбора потенциальных работников и коллег.

Рассмотрим возможности участников с разным статусом.

«Участник» может размещать свои работы на платформе, участвовать в тематических конкурсах (самостоятельно или под руководством преподавателя, индивидуально или в составе группы участников, получать награды, знакомиться с оценкой и комментариями экспертов относительно своей работы, рассылать визитную карточку по запросу работодателя, других участников или руководителей участников или отказывать в ее предоставлении, просматривать работы других участников, комментировать и отмечать их как понравившиеся, запрашивать визитные карточки других участников и руководителей.

«Руководитель проекта» имеет возможность знакомиться с работами, представленными на платформе, комментариями экспертов, отслеживать получение наград, участвовать в обсуждениях и отмечать понравившиеся проекты, запрашивать визитные карточки других участников и руководителей.

«Наблюдатель» знакомится с работами участников, комментариями и сам их оставляет, запрашивает визитные карточки участников и их руководителей.

«Работодателю» предоставляется возможность просматривать проекты, изучать мнения экспертов, участвовать в комментировании работ и запрашивать визитные карточки участников и их руководителей.

«Эксперт» может просматривать проекты, размещенные на платформе, но оценивает и обосновывает свое мнение только относительно работ определенного направления, при этом информация об участнике и его руководителе для эксперта является недоступной, как и возможность выступать участником или руководителем проекта в данном направлении.

Таким образом, конкурсно-проектная интернет-платформа «Техносад» выполняет информационно-образовательную, развивающую, стимулирующую, воспитательную и коммуникационную функции:

- позволяет обогатить учебное содержание творческой составляющей, расширить представления обучающихся о возможностях инженерной деятельности, многообразии технических и технологических решений, на основании оценок и комментариев разных работ независимыми экспертами обеспечить формирование умения распознавать эффективные, эффективные и перспективные профессиональные решения;

- способствует развитию креативности, технических способностей, стремления к творческой активности и совершенствованию в профессиональной деятельности;

- предоставляет возможности почувствовать «мягкую» конкуренцию (поскольку действие происходит в виртуальной среде) и вместе с тем стимулирует заинтересованность в признании результатов своей работы, установлению контактов с целью получения предложений от работодателей;

- позволяет развивать настойчивость, ответственность, умения общаться и действовать в рамках профессиональной этики;

- способствует расширению возможностей профессионального общения между обучающимися, преподавателями и работодателями, налаживанию профессиональных контактов, созданию конкурентной профессиональной и образовательной среды, выявлению наиболее квалифицированных и творчески ориентированных преподавателей.

Среди преимуществ использования данной платформы также можно отметить пролонгированный характер участия обучающихся и специалистов, возможность продвижения в рамках внутренней иерархии и накопления наград для включения их в портфолио, развитие потенциала не только обучающихся и специалистов, но и преподавателей университетов и колледжей, ведущих подготовку по техническим специальностям.

Список литературы

1. Тоффлер Э. Третья волна. Москва: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 2004. 345 с.
2. Шваб К., Дэвис Н. Технологии Четвертой промышленной революции. Москва: Эксмо, 2021. 321 с.
3. Канашевич Т. Н. Инженерная компетентность как образовательный результат подготовки специалиста в техническом университете // Высшая школа. 2020. № 4. С. 56–61.

УДК 004.584

С. Д. Каракозов¹, М. Ю. Глотова², Е. А. Самохвалова³

¹sd.karakozov@mpgu.su; ²myu.glotova@mpgu.su;

³ea.samokhvalova@mpgu.su

Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ЦИФРОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ЧАТБОТА)

В данном исследовании рассматривается применение чатбота с элементами искусственного интеллекта для организации и поддержки преподавания. Полученные в ходе исследования результаты представляют собой пример успешной интеграции цифровых технологий в образовательный процесс и дополнение преподавания новыми методическими возможностями классических методов обучения через образовательный чатбот.

Ключевые слова: чатбот, цифровая трансформация образования, цифровые технологии, коммуникация в информационно-образовательной среде.

**Sergey D. Karakozov¹, Marina Y. Glotova²,
Evgeniya A. Samokhvalova³**

¹sd.karakozov@mpgu.su; ²myu.glotova@mpgu.su; ³ea.samokhvalova@mpgu.su

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

OPTIMIZATION OF TEACHING DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES BASED ON ELEMENTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (CHATBOT)

This study examines the use of a chatbot with artificial intelligence elements to organize and support teaching. The results obtained in the course of the study are an example of the successful integration of digital technologies into the educational process and the addition of teaching with new methodological capabilities of classical teaching methods through an educational chatbot.

Keywords: chatbot, digital transformation of education, digital technologies, communication in the information and educational environment.

Задача обучения будущих педагогов технологиям цифрового образования усложняется тем, что цифровая трансформация методики обучения происходит непрерывно. И вместе с консерватизмом педагогики как социально ответственной сферы деятельности необходимо учитывать постоянно меняющиеся технологии и инструменты образования. Согласно исследованиям

коммуникаций в онлайн-обучении [1], для студентов важна уважительная межличностная коммуникация, способствующая повышению успеваемости и удовлетворенности. Однако эту потребность сложно удовлетворить с помощью традиционных личных или сетевых методов, таких как электронная почта, что вынуждает педагогов все чаще обращаться и к формам, и к каналам потребления медиа, наиболее актуальным для молодого поколения. Чатбот, реализуемый через мессенджер в смартфоне, создает роботизированную образовательную коммуникацию, способствующую формированию персонализированной среды обучения для каждого. По данным исследования «Медиапотребление в России», проведенного Deloitte, смартфон имеется у 96 % россиян, а индекс использования смартфонов самый высокий среди всех возможных технических средств [2]. Согласно тому же исследованию, у россиян остаются востребованными в смартфонах четыре мессенджера. Однако изменилась популярность и частота использования некоторых из них. Так, процент использования WhatsApp снизился на 2 п. п. Хотя этот мессенджер и остается самым популярным, но уступает по индексу роста Telegram, который стремительно превратился в активный сервис для коммуникации. Стоит отметить еще одну немаловажную тенденцию, отраженную в том же исследовании, а именно: наивысший индекс использования Telegram наблюдается у людей 14–29 лет (72%).

На начальном этапе исследования среди студентов Московского педагогического государственного университета (МПГУ) также проводился опрос о целесообразности использования мобильных технологий в учебном процессе. В опросе приняли участие 82 студента первого курса педагогического направления подготовки бакалавров. Результаты показали, что 75,6 % обучающихся используют мобильные устройства в учебных целях. 90,3 % используют мобильные устройства более 3 часов в сутки. Кроме того, большинство студентов высоко оценивают преимущества мобильного обучения, а именно мгновенный доступ к учебным материалам, возможность взаимодействия с другими студентами, преподавателем и портативность. 79,3 % обучающихся согласились с утверждением, что наличие материалов курса (конспектов лекций, тестов, видеоматериалов и т.п.), доступных на мобильном устройстве, создает положительную мотивацию для эффективного и оперативного учебного процесса. 92,7 % согласны с утверждением, что мобильные технологии способны улучшить результаты обучения. На основе проведенного анализа и собранных данных нами была выдвинута гипотеза о повышении эффективности образовательного процесса при внедрении мобильных технологий в учебный процесс. Сегодня мобильные технологии неразрывно связаны с системами искусственного интеллекта. Особенно четко это прослеживается на примере смартфонов, в которых искусственный интеллект применяется для оптимизации множества задач. Одной из самых популярных технологий с элементами искусственного интеллекта являются чатботы. Чатбот – это программа с элементами искусственного интеллекта, позволяющая обучающимся разрабатывать и саморегулировать свои учебные действия, строить траекторию своего обучения в непрерывном контакте с ассистентом преподавателя, созданным и алгоритмизированным для задач обучения самим преподавателем. На ка-

фадре Информационных технологий в образовании был разработан чатбот для поддержки учебного процесса по дисциплине «Технологии цифрового образования». Разработанный чатбот спроектирован как система, объединяющая множество взаимосвязанных объектов информационного обмена, позволяющая эффективно управлять учебным процессом, при котором минимизируются затраты времени, усилий, средств и достигается требуемый уровень знаний и качество подготовки обучающихся. В процессе проектирования учитывалась обусловленность методов и средств обучения целям дисциплины. За основу была взята классическая классификация методов обучения, разделяющая методы на три основные группы, предложенная академиком Ю. К. Бабанским.

Первая группа методов по организации и осуществлению учебно-познавательной деятельности в созданном чатботе реализована за счет строгого структурирования учебных материалов по разделам дисциплины и доступны обучающимся в нескольких форматах. Лекции – в текстовом файле и видеоформате [3], практические работы сопровождаются текстовой инструкцией с изображениями, видеоинструкцией и образцами правильно выполненной работы. Для самостоятельной работы предусмотрены ссылки на материалы лекций и практических работ, в которых изучаются необходимые для выполнения самостоятельного задания инструменты. Вторая группа методов стимулирования и мотивации [4] учебно-познавательной деятельности была спроектирована в автоматизированном формате, в результате чего чатбот вел рассылку по группам и индивидуально отдельным учащимся с напоминаниями о сроках сдачи работ, датах контрольных срезов и т.п. После проверки практических работ в зависимости от полученных баллов и комментариев чатбот вел индивидуальную рассылку с поощрениями обучающихся, полезными советами по внесению исправлений в работы. Третья группа методов контроля и самоконтроля реализовывалась за счет индивидуальных и групповых заданий. Для самоконтроля был реализован блок подготовки к зачетным тестовым срезам по дисциплине. Обучающиеся имеют возможность потренироваться, задавая чатботу вопросы по теоретической части, на каждый вопрос бот дает развернутый ответ со списком рекомендуемой литературы.

Устоявшиеся представления о коммуникации как о процессе заключаются в том, что люди обмениваются информацией друг с другом с помощью технологии, которая опосредует человеческое взаимодействие. Наш чатбот с элементами ИИ спроектирован как коммуникативный субъект, напрямую обменивающийся сообщениями со студентами (рис. 1). Роботизированная образовательная коммуникация с чатботом позволяет частично преодолеть проблему барьера, для студентов, испытывающих трудности в межличностной коммуникации благодаря обезличенности чатбота. По первому запросу обучающихся чатбот предоставлял им всю информацию по организации занятий, расписании, набранных баллах, отвечал на вопросы по заданиям и т.п.

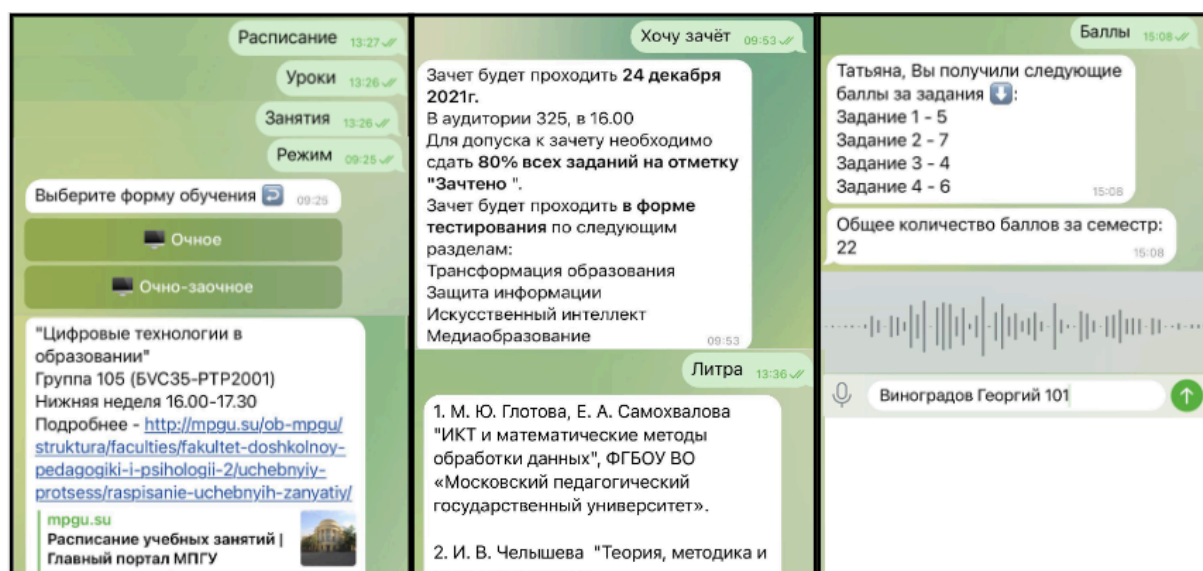


Рис. 1. Роботизированная образовательная коммуникация

По результатам обучения в семестре с поддержкой чатбота были собраны и проанализированы данные. На рис. 2 показан график соотношения пустых и не пустых диалогов (пустой диалог – означает отсутствие диалога с ботом зарегистрированных пользователей). В первой месяц исследования 90 % обучающихся активно использовали потенциал чатбота, заводя диалог с ботом и продемонстрировав заинтересованность в данном способе образовательной коммуникации. Только небольшая часть студентов на начальном этапе не была готова к такому способу образовательной коммуникации и не запрашивала никакой информации у бота, предпочитая задавать вопросы преподавателю и однокурсникам. Рост количества запросов (не пустых диалогов) в течение семестра демонстрирует успешную адаптацию студентов к новому инструменту обучения.

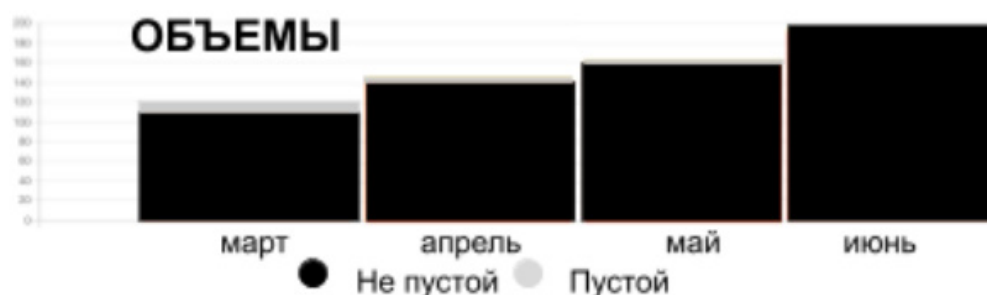


Рис. 2. Объем запросов чатботу

На рис. 3 отображено соотношение новых и вернувшихся пользователей бота за период времени (новый – пользователь, впервые обратившийся к боту). Вернувшийся – пользователь, ранее уже ведущий диалог с ботом. Рост активности использования чатбота говорит о его востребованности как эффективного инструмента образования.

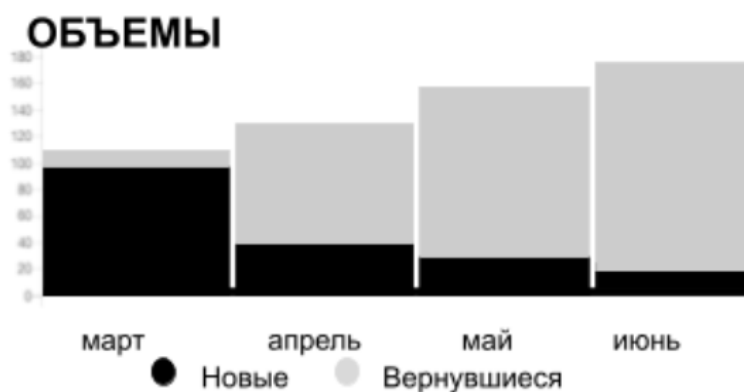


Рис. 3. Объемы количества пользователей чатбота

В период апробации с марта по июнь чатбот ответил на 4645 вопросов 82 студентов, на следующем этапе исследований пользовательская база была расширена до 264 студентов, а чатбот ответил на 17840 вопросов. Что позволяет нам сделать вывод о конструктивности использования чатбота в качестве ассистента, значительно снижающего административную нагрузку преподавателя.

Традиционные методы обучения, перенесенные в цифровую среду, в формы подачи информации, легко воспринимаемые студентами: видео и текстовые инструкции и объяснения, предлагаются через наиболее востребованные каналы коммуникации, что говорит о трансформации образовательного процесса, его когерентности с современным меняющимся миром, как ответ на дисбаланс потребления информации, «конкуренция за внимание» студента в условиях постоянной информационной перегрузки. Возможности цифровых технологий при творческом внедрении в образовательный процесс дают нам новую образовательную методику, требующую дальнейшей разработки, исследования и применения. Полученные на данный момент результаты повышения эффективности организации и качества образовательного процесса продемонстрировали комплексность подхода, формируя не только учебные компетенции преподаваемой дисциплины, но такие аспекты образования, как мотивацию к обучению и воспитание.

Список литературы

1. Instructor-Learner Interaction in Online Courses: The relative perceived importance of particular instructor actions on performance and satisfaction, May 2007, Distance Education 28(1): 65–79.
2. Deloitte Медиапотребление в России – 2021. Результаты комплексного исследования. URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/mediaconsumption-in-Russia-2021.html> (дата обращения: 03.11.2021).
3. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А. Влияние чатботов на социализацию и формирование политических взглядов студентов // Школа будущего. 2021. № 3. С. 200–219.
4. Giurgiu, L. (2017). Microlearning an evolving elearning trend. Scientific Bulletin, 22(1), 18–23. Microlearning an Evolving Elearning Trend.

А. Н. Карелин¹, Е. Н. Карелин¹

¹super.cascad@yandex.ru

Северный (Арктический) федеральный университет, Архангельск, Россия

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ
«ТУРИСТУ ОБ АРХАНГЕЛЬСКЕ»
ПРОГРАММНОГО КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
СЕРВИСА «АРХАНГЕЛЬСК: ЦЕНТР, ЧУМБАРОВА-
ЛУЧИНСКОГО, СОЛОМБАЛА – ПРОГУЛКИ ПО ГОРОДУ»**

В статье рассматриваются вопросы разработки мобильного приложения «Туристу об Архангельске» информационно-коммуникационного образовательного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучинского, Соломбала – прогулки по городу». Мобильное приложение «Туристу об Архангельске» создается с использованием программного средства Android Studio и языка программирования Kotlin. Уникальностью работы является то, что разработанное мобильное приложение «Туристу об Архангельске» запускается и работает на любых, даже устаревших Android – устройствах и реализовано в дизайне Google-интерфейса.

Ключевые слова: мобильное приложение, программное средство, информационно-коммуникационный сервис, Архангельск, Android Studio, Kotlin.

Andrei N. Karelin¹, Efim N. Karelin¹

¹super.cascad@yandex.ru

North (Arctic) Federal University, Archangelsk, Russia

**DEVELOPMENT MOBILE EXHIBIT
“TOURIST ABOUT ARCHANGELSK”
OF THE PROGRAMME CULTURAL-EDUCATIONAL SERVICE
“ARCHANGELSK: CENTRE, CHUMBAROVA-LUCHINSKOGO,
SOLOMBALA – A WALKS ON CITY”**

In article are considered questions of the development of mobile exhibit information-communication service “Archangelsk: the Centre, CHumbarova-Luchinskogo, Solombala – a walks on city”. Mobile exhibit s with use of software programs Android Studio and programming language Kotlin. Under development exhibit is started on Android -a device.

Keywords: mobile exhibit, software programs, information-communication service, Archangelsk, Android Studio, Kotlin.

Разработка вспомогательного программного обеспечения для образовательных, культурно- и информационно-просветительских целей, информатизации образования является актуальной задачей.

Подобное программное обеспечение и методы разработки можно использовать в образовательных, культурно- и информационно-просветительских целях.

При разработке данных программных продуктов и сервисов можно использовать образовательный «метод проектов», который предполагает использовать труд профессионалов разных направлений и может быть основным при подготовке специалистов среднего, высшего и дополнительного специального образования [1].

Современные информационно-телекоммуникационные проекты весьма сложные. Для реализации данных проектов необходимо применять специальные информационные и организационные технологии, средства обеспечения.

Эти технологии можно применять в разных областях деятельности – образовании, промышленности, экономике, культуре и искусстве. В образовании эти технологии называются как универсальные учебные действия (УУД).

За методическую разработку был получен сертификат «Лауреат конкурса «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования».

Для примера рассмотрено применение метода проектов для реализации культурно-просветительского образовательного информационно-коммуникационного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучинского, Соломбала – прогулки по городу».

Работа выполнялась в исполнении направления федерального проекта «**Цифровая образовательная среда**» национального проекта «**Образование**» (на период с 2019 по 2024 год) и в соответствии со стандартом разработки мобильных приложений (Нацстандарт 277-2018 «Российская система качества. Сравнительные испытания мобильных приложений для смартфонов»), с 2021 года стандарту присвоен статус – ГОСТ Р.

Проект реализован также в целях обеспечения условий для формирования в Российской Федерации общества знаний по Указу Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы».

Уникальностью разработанного мобильного приложения «**Туристу об Архангельске**» культурно-просветительского образовательного информационно-коммуникационного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучинского, Соломбала – прогулки по городу» является возможность установки и использования на любых, даже устаревших мобильных устройствах, которые не оснащены современными возможностями и соответствующим не поддерживаемым программным обеспечением. Мобильное приложение «**Туристу об Архангельске**» реализовано в дизайне Google-интерфейса.

Разработанное мобильное приложение «**Туристу об Архангельске**» не требует значительных затрат программно-аппаратных ресурсов [2 – 4].

Рассмотрим разработку мобильного приложения «**Туристу об Архангельске**» культурно-просветительского образовательного информационно-коммуникационного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучин-

ского, Соломбала – прогулки по городу» (рис. 1) [5].

Мобильное приложение разработано с использованием платформы **Android Studio**, позволяющее писать нативные приложения. Приложения под Android разрабатываются на основе двух официальных языков программирования **Kotlin** (разработка объявлена в 2011 году, применяется с 2017 года) или **Java** (разработан в 1991 году) на платформе **Google**.

Kotlin простой и удобный язык программирования, в основном применяется для разработки Android-приложений.

Kotlin полностью взаимозаменяем с **Java**. Конвертировать **Java**-файл в **Kotlin** можно с помощью плагина **Kotlin**. Конверсию необходимо проверять. **Kotlin** можно применять для работы на виртуальной машине **Java (JVM)**.

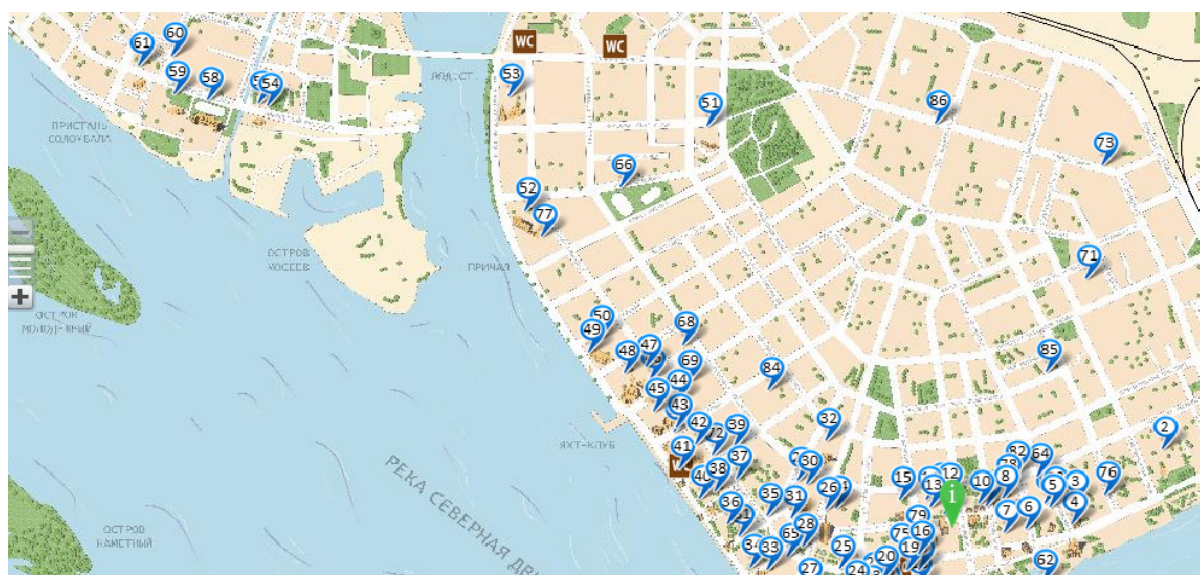


Рис. 1 Мобильное приложение «Туристу об Архангельске» культурно-просветительского образовательного информационно-коммуникационного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучинского, Соломбала – прогулки по городу»

На **Kotlin** можно использовать существующие библиотеки **Java** и фреймворки и смесь кода **Java** и **Kotlin** при разработке проектов на **Android**. **Kotlin** сочетает функции как функционального, основа – математические функции, так и процедурного, основа – вызов процедуры, программирования.

Особенность **Kotlin** – все методы являются окончательными, не *надо* заканчивать строки точкой с запятой, файл компилируется в байт-код, приложение точно такое же, как **Java**. При создании проектов можно просто конвертировать существующие файлы **Java**, или дальше создавать новые файлы **Kotlin**.

Используются мощные инфраструктуры моделей параллелизма на **Android** HaMeR (Handler, Message и Runnable). **Java** – мощный и популярный язык объектно-ориентированного программирования разработки корпорации Sun Microsystems (Oracle) с крупным сообществом поддержки.

Большинство приложений для **Android** разработано на **Java**. Приложения для **Android** можно разрабатывать с помощью **C** или **C++**.

При разработке под **Android**-приложений используется не только **Kotlin/Java**, но и с **XML**.

XML – это «Extensible Markup Language», что означает расширяемый язык разметки, и является «Markup Language», что обозначается как «язык разметки».

Kotlin определяет логику или динамические действия, а **XML** – указывает место на странице, где происходит что-то и создаются макеты.

Эти элементы в дальнейшем отрабатывают в соответствующем коде на **Kotlin** или **Java**. **XML**-файл, определяющий макет пользовательского интерфейса действия.

Для компиляции файлов кода, данных и ресурсов в архивный пакет **Android** с **.apk** – расширением используются средства **Android Studio SDK**. Файл **.apk** содержит полностью все необходимые данные и используют для установки приложения **Android**.

Артефакты андроидкс – это новая библиотека для обратной совместимости между выпусками **Android**. Андроидкс является библиотекой по умолчанию. Системные функции **Android** (интерфейс, обработка намерений) доступны через интерфейсы **Java**.

Использовать код **C** или **C++** можно через пакет **Android Native Development Kit (NDK)**, например, для разработки игр, с собственной логикой отрисовки на **OpenGL** и можно использовать преимущества обширных библиотек **C**, ориентированных на разработку игр.

Применение **C** или **C++** обеспечивает повышение производительности вычислительных устройств. Использование **NDK Android** требует высокой квалификации программистов. Таким образом, операционная система (ОС) **Android** применяется для приложений на **Java** или **Kotlin**.

Социальная и культурно-просветительская образовательная направленность разработки мобильного приложения «**Туристу об Архангельске**» культурно-просветительского образовательного информационно-коммуникационного сервиса «Архангельск: Центр, Чумбарова-Лучинского, Соломбала – прогулки по городу» обуславливает актуальность темы [5].

Список литературы

1. Карелин А. Н. ИТ-технологии – концептуальный подход метода проекта // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 1. С. 97–105. DOI: 10.25559/SITITO. 2019.1.097-105.
2. Карелин А. Н. Аудиогид – информационно-инновационные направления в социальной сфере. Нормативное обеспечение // Сборник материалов III Международной научно-практической конференции «Инновационная экономика и менеджмент: методы и технология» 16–17 мая 2018 г. (МГУ) / под редакцией О. А. Косорукова и В. В. Печковской. М.: «Грин Принт» 2020. С. 333–335.
3. Карелин А. Н. Разработка обучающего программного туристического продукта с использованием аудиогuida и QR-кодов // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Междунар.

науч. конф. Красноярск, 6–9 октября 2020 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. 436 с.

4. Карелин А. Н. Разработка аудиовизуальных интерфейсов для проведения занятий и экскурсий // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. 528 с.

5. [Электронный ресурс]. URL: <https://izi.travel/ru/browse/82e6b0b4-7b36-4e92-8882-1cc1822c389b> (дата обращения: 22.01.2022).

УДК 656.22.656.25

М. В. Карелина¹, П. А. Егоров

¹mv_karelina@mail.ru

Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УНИФИЦИРОВАННОГО ТРЕНАЖЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА

В статье представлены методические подходы к применению в образовательном процессе транспортного вуза тренажерного оборудования, изложены основные принципы совершенствования подготовки обучающихся. Определены особенности и выделены характерные признаки для унификации тренажерного оборудования. В результате исследования делается вывод, что применение унифицированного тренажерного оборудования поможет преподавателю более рационально принять решение в пользу определенного устройства.

Ключевые слова: унифицированное тренажерное оборудование, методические особенности, принципы, модель обучения, подготовка, применение.

Maria V. Karelina¹, Pavel A. Egorov

¹mv_karelina@mail.ru

Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia

METHODOLOGICAL PECULIARITIES OF THE USE OF UNIFIED SIMULATOR EQUIPMENT BY STUDENTS OF TRANSPORT UNIVERSITIES

The article presents methodological approaches to the use of simulator equipment in the educational process of a transport university and outlines the main principles of improving students' training. The features and characteristic features for the unification of training equipment are defined and highlighted. As a result of the study, it is concluded that the use of unified training equipment will help the teacher to make a more rational decision in favor of a certain device.

Keywords: unified training equipment, methodological features, principles, training model, training, application.

Современные условия развития страны и уровень совершенствования научно-технического прогресса формируют потребность в активном внедрении актуальных форм подготовки обучающихся и в том числе на тренажерном оборудовании при разработке соответствующего научно-педагогического инструментария.

В практике моделирования учебного процесса с учетом применения тренажерного оборудования в транспортном вузе применяется сочетание различных методов обучения, но наиболее используемыми являются деятельностный и компетентностный подходы. Сочетание этих подходов создают условия методологической готовности к использованию новых подходов к решению образовательных задач, что отмечается многими исследователями (Н. Г. Алексеев., И. Я. Гальперин, Л. С. Выготский, И. А. Зимняя, А. Н. Леонтьев, И. Я. Лернер, Н. Ф. Талызина, Г. П. Щедровицкий и др.).

Реализация принципов деятельностного подхода, используемых при применении тренажерного оборудования, являются: приобретение опыта выполнения будущей профессиональной деятельности обучающегося и его высокая мотивированность; коллективные действия обучающегося и инструктора (преподавателя), решение о порядке и перспективах дальнейшей подготовки обучающегося. Реализация компетентностного подхода в образовании предполагает формирование новых способов приобретения у обучающихся знаний и умений, совершенствования целей, методов и организационных форм обучения студентов и оценки сформированности его подготовки.

Модель обучения студентов транспортного вуза в условиях применения тренажерного оборудования строится на следующих принципах: профессиональной направленности; комбинированного представления содержания учебной информации; структуризации (модульной структуры) содержания учебного материала; «соответствия содержания подготовки обучающихся современным достижениям научно-технического прогресса в области искусственного интеллекта и роботизации; интеллектуализации учебной деятельности; обеспечения информационной безопасности личности (потенциальной и действительной), возникающей при работе на тренажерном оборудовании; предотвращения возможных негативных последствий его использования; создания цифровой образовательной среды как комплекса программно-методических и технологических условий, обеспечивающих информационное взаимодействие между участниками образовательного процесса с интерактивными технологическими средствами и устройствами» [1].

На основе компетентностного и деятельностного методических подходов в условиях применения тренажерного оборудования формируются не только «жесткие», но и «гибкие» навыки, которые должны освоить студенты в течение срока обучения, а также уровни сформированности для их оценки. Освоение каждого навыка проходит в рамках нескольких модулей. «В контексте обучающего модуля: организовывается деятельность студентов по: проведению подготовки тренажеров к работе; настройке режимов; обучению, в том числе отработке нештатных ситуаций; устранению возможных неисправностей и проведению контроля обучающегося. В контексте аналитического модуля проводится: анализ контрольных параметров, полученных студентом в ходе обучающего модуля; построение индивидуальных программ обучения для устранения выявленных недостатков обучения» [2].

В практике транспортных вузов сформированы преимущества обучения на высокотехнологичном тренажерном оборудовании, позволяющие «отрабатывать навыки, которые можно свободно применять в профессио-

нальной штатной и нештатной ситуации, умения анализировать полученный опыт, понимать задачи, возникающие в сфере профессиональной деятельности, знания инструментов, применяемых для их решения, технически грамотно организовывать работы, связанные с эксплуатацией железнодорожного транспорта» [3], и «переносить знания на новые проблемы и ситуации, возникающие в процессе образовательной деятельности» [4].

Одними из методов обучения студентов с применением тренажерного оборудования являются: – метод проектов, позволяющий в процессе обучения осуществлять поиск необходимой информации об основных возможностях систем искусственного интеллекта; разновидностях технологических роботов и признаках роботизированных тренажеров; принципах работы основных тренажеров, применяемых для обучения организации транспортных процессов, обработку и анализ собранного материала, добавляя собственные мысли и идеи. При групповых занятиях на тренажерном оборудовании метод «проектное обучение» применяется в профессионально-педагогической деятельности в виде разбора различных ситуаций, обсуждения возможных правильных и неправильных действий, дискуссий о вариантах развития искусственного интеллекта и роботизированных тренажеров. Преподаватели (инструкторы) рекомендуют студентам представить и обосновать возможности решения ситуаций и моделирования работы железнодорожных станций и устройств. Метод проектного обучения дает возможность инструкторам исследовать вопросы поискового характера. Для разработки проекта рекомендуется совместное практическое исполнение творческой темы, например «Отработка взаимодействия между оперативными работниками смены на станции» или творческой, разработка предложений по совершенствованию учебного курса «Реализация возможностей систем искусственного интеллекта и роботизированных устройств в транспортных тренажерах»;

– Метод моделирования предполагает использование как реального, так и виртуально представленного тренажерного оборудования. В результате в практику транспортного вуза включается отработка навыков с использованием тренажерного оборудования. Метод моделирования изучаемых процессов дает возможность преподавателям проводить «эксперименты» в тех областях, где различного рода отказы техники и «человеческий фактор» могут привести к огромным материальным потерям и, главное, к увечьям или даже гибели людей. Усложнение обучающей техники вполне оправдано, если она помогает более эффективно организовать учебный процесс с точки зрения качественной (эффективность отработки необходимых умений) и количественной (сокращение временных затрат на обучение). В результате применения метода моделирования обучения инструктор разрабатывает технологическую карту занятия с возможностью применения как реального, так и виртуально представленного тренажерного оборудования;

– метод модульного обучения основан на предоставлении студентам средств для индивидуальной работы с комплексом учебно-методических материалов. Методика состоит в интегративном представлении учебного материала для индивидуальной работы по освоению дисциплин «Общий курс транспорта», «Основы профессиональной деятельности», «Управление эксплуатационной работой», «Железнодорожные станции и узлы», «Орга-

низация работы экспедиторских фирм и т.д.

Особенности применения тренажерного оборудования рассматриваются на примере обучения студентов бакалавриата по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов», студентов специалитета 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог», для обучения которых используется, как правило, взаимозаменяемое тренажерное оборудование, которое может быть унифицировано.

Под термином *унификация тренажерного оборудования* будем понимать процесс, заключающийся в оптимизации типов модификаций тренажерного оборудования до объемов, необходимых и достаточных для использования в процессе обучения одной или группы специальностей [5].

Практика применения и «проведение анализа (оценивание и сравнение) тренажерного оборудования позволила определить их особенности и выделить характерные признаки для унификации по методическому использованию, по технической реализации и по возможности исключения дублирования функций (эксклюзивность системы). Методические признаки способов обучения на тренажерном оборудовании удалось систематизировать путем частичного объединения подмножеств: «по цели обучения, по роду профессиональной деятельности специалиста, по форме обучения, по роли студента в процессе обучения, по педагогико-эргономическим характеристикам, что создает базу для установления места каждой из моделей в порядке, удобном для определения взаимозависимости. Унифицированное тренажерное оборудование является: по целям обучения – узкопрофильным, формируя навыки, непосредственно связанные с будущей спецификой профессиональной деятельности; по области использования – опытным, позволяющим в процессе обучения сформировать навыки выполнения комплекса операций (более сложных процессов), изучить технологический процесс работы некоторых частей изучаемого объекта/процесса; по роду деятельности специалиста – для работников диспетчерского аппарата и оперативного персонала службы перевозок; по форме обучения -как индивидуальное, так и групповое; по роли студента в процессе обучения- пассивно-активным или активным; по педагогико-эргономическим характеристикам- учитывающим требования: к визуализации (разборчивость и четкость изображения, цветовая гамма, расположение текста на экране): к надежности и безопасности эксплуатации к минимизации операций при подготовке к работе; устойчивость от несанкционированного нажатия клавиш; возможность легкого возврата на исходные позиции; возможность неоднократного обращения к программе в случае неудачной попытки» [4]. По признаку- технической реализации оценка производится по параметру – уровень технической сложности тренажерного оборудования, который разделяет систему, имитирующую отдельный элемент, узел или полностью реальный объект.

Исследования показали, что для подготовки студента бакалавриата по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» к работам, связанным с развитием транспортной сети и подвижного состава с учетом организации и технологии перевозок, требованиями обеспечения безопасности перевозочного процесса, исходя из организации и технологии перевозок, управлением и организацией перевозок, обеспечением

безопасности движения на транспорте при изучении дисциплин «Управление эксплуатационной работой», «Железнодорожные станции и узлы», «Организация работы экспедиторских фирм», «Современные методы диспетчерского управления перевозочным процессом», «Управление грузовой и коммерческой работой», «Техническая эксплуатация железнодорожного транспорта и безопасность движения», «Технология работы и эксплуатация вокзальных комплексов и транспортно-пересадочных узлов», для подготовки студентов специалитета 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» к работам, связанным с организацией и управлением перевозочным процессом, транспортными потоками, эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте при изучении дисциплин «Общий курс транспорта», «Основы профессиональной деятельности», «Лабораторный практикум по организации движения поездов», «Управление эксплуатационной работой», «Управление грузовой и коммерческой работой», «Организация и управление производством», «Управление эксплуатационной работой», «Транспортно-грузовые системы», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Железнодорожные станции и узлы», «Обеспечение безопасности поездной и маневровой работы с опасными грузами на транспорте», «Автоматизация управления эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте», «Основные направления развития грузовой и коммерческой работы, логистических технологий на транспорте», «Цифровые технологии транспортных процессов» в настоящее время используется как базовые одиннадцать различных вариантов тренажерного оборудования, таких как: «Тренажерный комплекс “Сортировочная горка железнодорожной станции”»; «Симулятор-тренажер «Организация перевозок и управления на железнодорожном транспорте с масштабным макетом»»; «Автоматизированная обучающая система дежурного по железнодорожной станции» (АОС-Д); Тренажерный комплекс «Центр автоматизированного управления работой станции Бекасово-Сортировочное; Тренажер-симулятор ЖАТ «Поездной участковый диспетчер/дежурный по железнодорожной станции»; «Виртуальная обучающая имитационная система для работников диспетчерского аппарата и оперативного персонала службы перевозок «ЖАСМ»»; «Тренажерный комплекс «Светофорная сигнализация»»; «Тренажер дежурного по станции на основе виртуальной реальности»; «Имитационный тренажер АРМ дежурного по станции»; «Интерактивный тренажер 3D-визуализации сложных технологических операций разгрузки нефтепродуктов с использованием захвата движения рук»; Имитационный обучающий комплекс «Приемосдатчик груза и багажа/приемщик поездов» и др. [6; 7; 8; 9; 10; 11; 12].

С учётом признаков группирования после исследования целесообразно сократить количество используемых моделей унифицированного тренажерного оборудования до семи единиц: «Симулятор-тренажер “Организация перевозок и управления на железнодорожном транспорте с масштабным макетом”»; «Автоматизированная обучающая система дежурного по железнодорожной станции» (АОС-Д); Тренажерный комплекс «Центр автоматизированного управления работой станции Бекасово-Сортировочное; Тренажер-симулятор ЖАТ «Поездной участковый диспетчер/дежурный по

железнодорожной станции»; «Виртуальная обучающая имитационная система для работников диспетчерского аппарата и оперативного персонала службы перевозок «ЖАСМ»»; «Тренажерный комплекс “Светофорная сигнализация”»; Имитационный обучающий комплекс «Приемосдатчик груза и багажа/приемщик поездов».

Выводы. Важным моментом подготовки будущего специалиста транспортной отрасли при реализации методов обучения с применением тренажерного оборудования является осуществление практико-ориентированных заданий, отработка профессионально-ориентированных ситуаций и проведение контроля знаний и умений. В случае использования унифицированного тренажерного оборудования в течение всего периода обучения будут решены вопросы выбора преподавателя в пользу того или иного конкретного устройства, предоставляя ему возможность более методически обоснованно и системно построить программу обучения с учетом акцента на деятельностьную составляющую. Для комплексного решения задачи унификации тренажерного оборудования объединение характерных признаков необходимо выполнять несколько раз, меняя при этом особенности группирования.

Список литературы

1. Карелина М. В. Принципы совершенствования профессиональной подготовки кадров для железнодорожной отрасли в современных условиях // Отечественная и зарубежная педагогика. № 5 2020. С. 116–124
2. Карелина М. В. Содержательные аспекты обучения реализации возможностей современных транспортных тренажеров с элементами искусственного интеллекта // Педагогическая информатика. 2019. № 4. С. 143–153.
3. Карелина М. В. Развитие профессиональной подготовки кадров, обеспечивающее функционирование железнодорожного транспорта в условиях интеллектуализации процесса обучения. Омская Государственная Академия. Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. № 4. С. 101–105.
4. Карелина М. В. Принципы типизации высокотехнологичных тренажеров для инженеров транспорта // Педагогическая информатика. 2019. № 2. С. 48–61.
5. Андриканис В. К., Мудрецов П. В. Термины и определения в области унификации и агрегатирования. ВНИИНМАШ, М., 1970. 12 с.
6. Автоматизированная обучающая система дежурного по железнодорожной станции (АОС-Д) [Электронный ресурс]. URL: <http://zdaspb.ru/ru/deyatelnost3/produktsiya-obuchayushchie-sistemy/avtomatizirovannaya-obuchayushchaya-sistema-aos-d>
7. Имитационный тренажер АРМ дежурного по станции [Электронный ресурс]. URL: <http://zdaspb.ru/ru/deyatelnost3/produktsiya-obuchayushchie-sistemy/imitatsionnyj-trenazher-dsp-dnts> (дата обращения: 14.03.2022).
8. Имитационный обучающий комплекс «Приемосдатчик груза и багажа/приемщик поездов» [Электронный ресурс]. URL: <http://zdaspb.ru/ru/deyatelnost3/produktsiya-obuchayushchie-sistemy/imitatsionnyj-3d-trenazher-dlya-priemosdatchikov-gruza-i-bagazha-i-priemshchikov-poezdov> (дата обращения: 15.03.2022).
9. Симулятор-тренажер «Организация перевозок и управления на железнодорожном транспорте с масштабным макетом» [Электронный ресурс]. URL https://labstand.ru/catalog/10_09_trenazher_simulyatory_zheleznodorozhnyy_transport/10_09_18_simulyator_

trenazher_organizatsiya_perevozok_i_upravlenie_na_zheleznodorozhnom_transporte_s (дата обращения: 10.03.2022).

10. Тренажерный комплекс «Светофорная сигнализация» [Электронный ресурс]. URL: <https://срectorg.ru/trenazhernyy-kompleks-svetoornaya-signalizaciya> (дата обращения: 10.03.2022).

11. Тренажер дежурного по станции на основе виртуальной реальности [Электронный ресурс]. URL: <http://zdaspb.ru/ru/deyatelnost3/produktsiya-obuchayushchie-sistemy/imitatsionnyj-trenazher-dsp-dnts> (дата обращения: 14.03.2022).

12. Тренажер-симулятор ЖАТ «Поездной участковый диспетчер/дежурный по железнодорожной станции» [Электронный ресурс]. URL: <https://bk-s.pro/catalog/zheleznaya-doroga/tproduct/393891036-625371419261-trenazher-simulyator-zhat-poezdnoi-uchas> (дата обращения: 15.03.2022).

И. Н. Кирко,¹ В. П. Кушнир²

¹ ikirko@rambler.ru; ² vpkushnir@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ В СРЕДЕ ЭМУЛЯТОРА EVE-NG

В статье рассматриваются результаты настройки платформы эмуляции на базе EVE-NG и создания на ее основе универсального масштабируемого полигона для моделирования средств безопасности. Студенты обучаются сценариям атак и защиты сетевой инфраструктуры, проведения поиска и устранения уязвимостей.

Ключевые слова: информационная безопасность, атака, анализ, инфраструктура, моделирование, защита.

Irina N. Kirko¹ , Viktor P. Kushnir²

¹ ikirko@rambler.ru; ² vpkushnir@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ADMINISTRATION OF INFORMATION SECURITY TOOLS IN COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS IN THE ENVIRONMENT OF THE EVE-NG EMULATOR

In the given article we consider the results of the EVE-NG Emulator platform setup and creation of the universal scalable polygon on its basis for modelling of security equipment. Students study special scenarios of attacks and production of the network infrastructure, study how To conduct a search and carry out elimination of the System vulnerability.

Keywords: information security, attack, analysis, infrastructure, modeling, protection.

ИТ-отрасль активно развивается уже на протяжении многих лет, и одними из основных средств обеспечения информационных технологий являются компьютерные сети (КС). Первые локальные, городские и глобальные сети появились еще в прошлом веке. Возникли они по причине потребности решения таких задач, как обеспечение создания и функционирования единого информационного пространства, повышение надежности передачи информации, увеличение скорости обработки данных и т.д. Разумеется, технологии развивались, а способы проектирования сетей и методы передачи сообщений внутри них модифицировались. Ошибки, связанные с проектированием без учета безопасности, недостаточная защищенность тех или иных протоколов, множество уязвимостей способствуют возникновению каналов утечки информации.

В связи с тем, что сегодня невозможно представить работу любой организации без использования сетей, встает вопрос их безопасности для обеспечения нормального функционирования всей корпоративной инфраструктуры. Особенно наглядно необходимость в обеспечении безопасности компьютерных сетей была показана в период начала пандемии коронавируса COVID-19. Множество организаций были вынуждены перейти на дистанционный формат работы. Последствием такого перехода стала уязвимость к большому числу сетевых атак.

В настоящее время существует множество способов проведения разведки сети, перехвата данных, подделывания сообщений и выведения сетевой инфраструктуры из строя. В статье «DDoS-атаки в первом квартале 2020 года» указывается, что из-за возникновения эпидемии коронавируса COVID-19 атакам подверглись такие востребованные ресурсы, как сайты медицинских организаций, службы доставки, игровые и образовательные платформы. К примеру, службы доставки еды Lieferando (Германия) и Thuisbezorgd (Нидерланды) вынуждены были возвращать деньги за заказы, так как не могли их обработать, при этом от Lieferando злоумышленники требовали более 13 тыс. долларов (на момент написания статьи) за прекращение атаки. Некоторые образовательные платформы, одной из которых является баварская платформа дистанционного обучения Mebis, не могли предоставлять свои услуги в течение нескольких часов [1].

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что сетевая безопасность играет важную роль в условиях современных реалий. Специалисту в области информационной безопасности, чья деятельность непосредственно связана с компьютерными сетями, следует обладать навыками построения сетей, их анализа, пониманием того, как производятся те или иные атаки, а также как реализуются способы защиты.

Сегодня компаниям с обширной корпоративной инфраструктурой не просто организовать защиту от нарушений сетевого периметра. При тестировании средств безопасности, а также при обучении студентов сценариям атак и защиты сетевой инфраструктуры не обойтись без средств виртуализации.

В рамках Научно-учебной Лаборатории Информационной Безопасности (НУЛ ИБ) Института Космических и Информационных технологий (ИКИТ) Сибирского федерального университета (СФУ) была поставлена цель: разработать лабораторный практикум по основам безопасности компьютерных сетей для дисциплины «Администрирование средств защиты информации в компьютерных системах и сетях».

Для моделирования сетевых атак, поиска и устранения уязвимостей, администрирования средства защиты информации (СЗИ) в компьютерных системах и сетях (КСС), тестирования средства безопасности использовалась платформа эмуляции на базе EVE-NG.

В процессе работы по созданию лабораторного практикума подготовлены соответствующие теоретические и практические рекомендации по администрированию средств защиты информации, способы реализации защиты на базе виртуальной лаборатории EVE-NG.

Практикум предназначен для повышения уровня осведомленности и получения навыков в области администрирования средств защиты информации компьютерных сетей. Он содержит теоретические материалы по основам построения компьютерных сетей, способам проведения атак внутри сети, а также методам реализации защиты сетей.

Для успешного освоения курса и выполнения требуемых в практикуме заданий студент должен уметь устанавливать системное программное обеспечение (СПО), знать базовые основы работы и настройки операционных систем, иметь навыки работы на операционных системах Windows 10 x64 (и выше), MacOS 10.14 (и выше), OS Linux.

1. Разработка программно-аппаратных средств защиты информации (ПАСЗИ) КСС.

2. Оценивание уровня безопасности КСС.

3. Администрирование СЗИ в КСС.

4. Обслуживание СЗИ в КСС [2].

Приведем перечень трудовых функций «Администрирование средств защиты информации в компьютерных системах и сетях»: администрирование подсистем защиты информации в операционных системах (код В/01.6), администрирование ПАСЗИ в компьютерных сетях (код В/02.6), администрирование СЗИ прикладного и системного программного обеспечения (код В/03.6).

В соответствии с профессиональным стандартом студент должен быть готов к выполнению следующей трудовой функции «Администрирование ПАСЗИ в компьютерных сетях» (код В/02.6):

Оценивать угрозы безопасности информации в компьютерных сетях;

- настраивать правила фильтрации пакетов в компьютерных сетях;
- обосновывать выбор используемых ПАСЗИ в компьютерных сетях;
- конфигурировать и контролировать корректность настройки ПАСЗИ в компьютерных сетях;
- выбирать режимы работы ПАСЗИ в компьютерных сетях;
- проводить мониторинг функционирования ПАСЗИ в компьютерных сетях;
- производить анализ эффективности ПАСЗИ в компьютерных сетях;
- оценивать оптимальность выбора ПАСЗИ и их режимов функционирования в компьютерных сетях.

Инфраструктура для обучения основам администрирования средств защиты информации в компьютерных сетях развертывается с помощью виртуальной лаборатории EVE-NG на базе гипервизора от компании VMware. К базовой конфигурации среды EVE-NG прилагаются соответствующие .vmd, .mf и .ovf файлы, содержащие все необходимые для выполнения лабораторных работ образы виртуальных машин и конфигурации среды [3].

Предлагаемые в практикуме лабораторные работы направлены на получение знаний и навыков в области построения компьютерных сетей, способах проведения атак внутри сети, а также организация методов защиты. Ко всем лабораторным работам прилагаются видеоролики с подробными комментариями и пошаговой инструкцией построения сети, проведением атак и организацией защиты от рассматриваемых атак.

Для наглядности приведем несколько тем лабораторных работ в среде эмулятора EVE-NG.

- Проведение атаки DHCP Starvation и DHCP-spoofing на DHCP-сервер и организация защиты от вышеуказанных атак.
- Ознакомление с атаками ARP-spoofing, MAC-spoofing, MAC-flooding и защита от этих атак.
- Настройка системы обнаружения и предотвращения вторжений Snort (свободная сетевая система предотвращения вторжений (IPS) и обнаружения вторжений (IDS) с открытым исходным кодом) и Suricata.
- Конфигурирование групповой политики объектов Windows Server.
- Выбор и развертывание необходимых компонентов для защиты корпоративной инфраструктуры (IDS/IPS, Firewall, AV, Monitoring).
- Получение навыков конфигурирования межсетевых экранов и систем обнаружения вторжений. (Установка IDSSuricata на OS Linux, pfSense Firewall, конфигурирование системы для предотвращения MITM атак).
- Установка и настройка сервера управления компонентами проактивной и антивирусной защиты.

Разработанный и внедренный в учебный процесс комплекс лабораторных работ успешно апробирован в рамках курса «Администрирование средств защиты информации в компьютерных системах и сетях», который изучается студентами старших курсов по направлениям 10.03.01 (Информационная безопасность), 10.05.01 (Компьютерная безопасность) и 10.05.03 (Информационная безопасность автоматизированных систем). В рамках проекта «Современная образовательная среда в РФ» разработан электронный курс по дисциплине <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2943>. Ресурс содержит 12 разделов, в каждом из которых представлен теоретический материал, описание лабораторной работы и задание по теме. Теоретический материал сопровождается гиперссылками, рисунками и таблицами, что позволяет увеличить наглядность и повысить эффективность учебного процесса. В каждой лекции приведен список требований к подготовке студента для успешного прохождения курса, перечень навыков работы в операционных системах, а также требования к аппаратному и программному обеспечению. Грамотно выстроенные междисциплинарные связи и мониторинг сформированных компетенций позволит достичь требуемых результатов в соответствии со стандартом специальности.

Список литературы

1. Статья «DDoS-атаки в первом квартале 2020» [Электронный ресурс] // Информационный портал Securelist.ru. Режим доступа: <https://securelist.ru/ddos-attacks-in-q1-2020/95949/>
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 ноября 2016 г. № 598н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей”». Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/71550966/#ixzz67XvzgYJk>
3. EVE-NG Documentation [Electronic resource] // web-site EVE-NG – Access mode: <https://www.eve-ng.net/index.php/documentation/>

УДК 37.026.9

Н. К. Князева

nadusha8@yandex.ru

Школа № 137, Красноярск, Россия

СОЗДАНИЕ ДЕТСКОЙ САМОДЕЛЬНОЙ МУЛЬТИПЛИКАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ ОБУЧЕНИЯ

В статье поднимается вопрос об изменении в методике создания детской самодельной мультипликации при обучении младших школьников в дистанционном формате. Рассматриваются возможности электронных ресурсов, а также способы организации групповой работы в дистанте.

Ключевые слова: детская мультипликация, дистанционное обучение, начальная школа.

Nadeshda K. Knyazeva

nadusha8@yandex.ru

School № 137, Krasnoyarsk, Russia

CREATION OF CHILDREN'S HOMEMADE ANIMATION WHEN SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS IN A DISTANCE LEARNING FORMAT

The article raises the question of a change in the methodology of creating children's homemade animation when teaching younger schoolchildren in a distance format. The possibilities of electronic resources are considered, as well as ways of organizing group work remotely.

Keywords: children's animation, distance learning, elementary school.

Применение методики создания детской самодельной мультипликации при решении задач на уроках математики в начальной школе показывает, что данная деятельность способствует формированию навыков коммуникации, кооперации и креативного мышления, а также повышает уровень функциональной грамотности младшего школьника [5, с. 29]. Однако при вынужденном переходе на дистанционный формат обучения оказалось, что для удаленной работы с младшими школьниками необходимо перестраивать методику создания мультипликации, как и методику преподавания остальных предметов в начальной школе [6]. Во-первых, появились трудности с организацией непосредственного сотрудничества между учениками, ограничения в организации групповой работы, во-вторых, технические условия, которые были необходимы для создания мультипликации в учебном каби-

нете, не позволили ученикам продолжать заниматься подобной работой в домашних условиях. Эти ограничения и дали повод для преобразования методики создания детской самодельной мультипликации и адаптации ее для домашних условий. Ниже опишем методику практической работы школьного учителя с учениками начальной школы в дистанционном режиме в течение двух лет.

Как показала практика, уроки с классом в начальной школе в дистанционном формате целесообразно организовывать в режиме видеоконференции на платформах Zoom [7], Googlemeet [8] и других подобных, чтобы обеспечивать аудиовизуальный контакт учителя с учениками, а также контакт учеников друг с другом. Для организации групповой работы были использованы виртуальные «залы» или «комнаты», по которым учеников распределили в малые группы по 4–5 человек. В таком «зале» у учеников была возможность обсуждать решение математических задач и фиксировать свои модели решения на общей виртуальной доске. Для этого использовались платформы интерактивных досок Twiddla [9], Padlet [10], где каждый ученик со своего персонального компьютера или планшета мог войти на общую виртуальную доску и одновременно с другими вносить свои записи и чертежи.

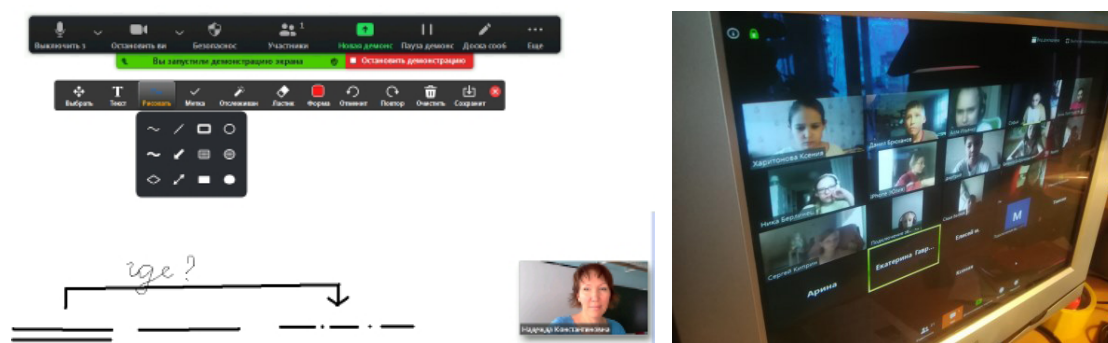


Рис. 1. Работа с классом на платформе Zoom

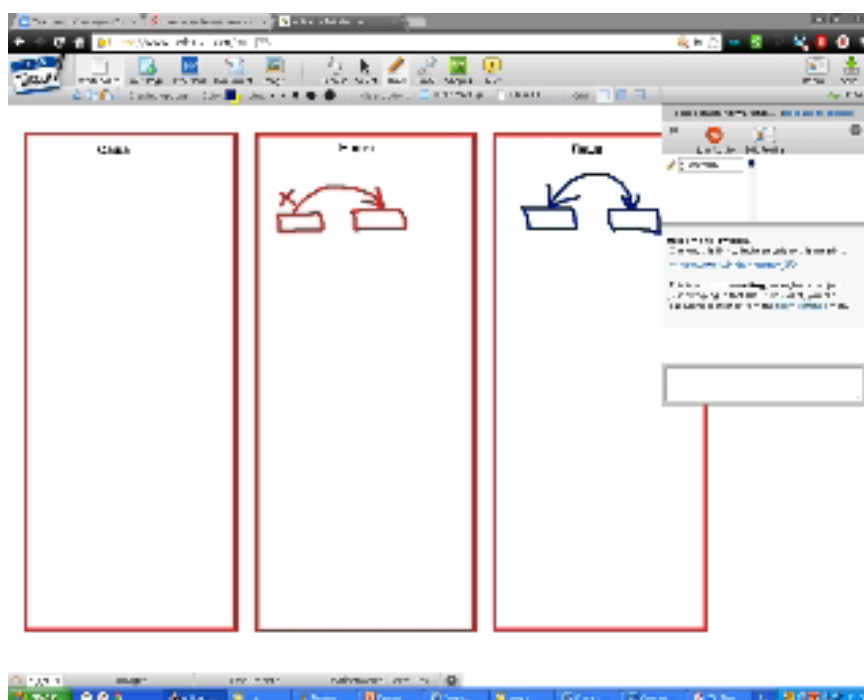


Рис. 2. Работа группы на доске Twiddla

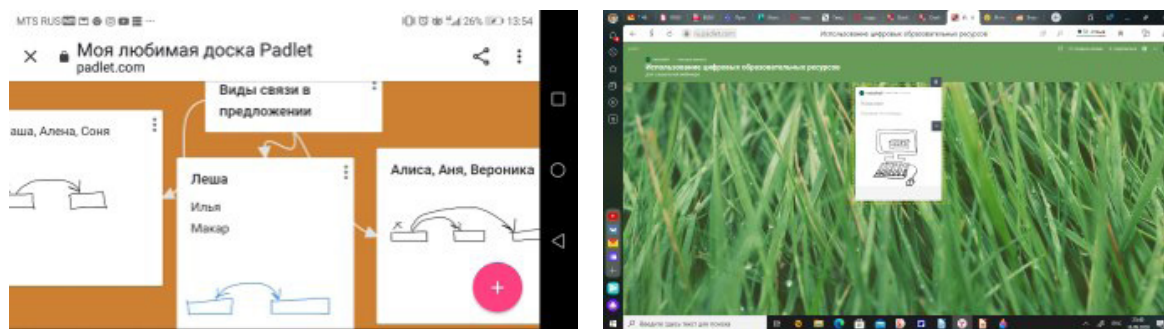


Рис. 3. Работа групп на доске Padlet

Эта модель открывалась учителем для презентации всему классу после окончания группового обсуждения, и представитель группы выступал с результатами общей работы перед остальными учениками. Чтобы создать анимированную модель решения задачи, особенно той задачи, алгоритм решения которой не подходит под общий способ решения класса задач, были использованы следующие инструменты.

Для создания общего мультипликационного ролика – продукта в малой группе использовался ресурс Гугл Презентация [2]. Чтобы создать иллюзию движения персонажа, одна страница презентации дублируется несколько раз, а затем положение персонажа изменяется каждым членом малой группы. Просмотр организует учитель для всех учеников, представитель группы при этом комментирует получившийся ролик.

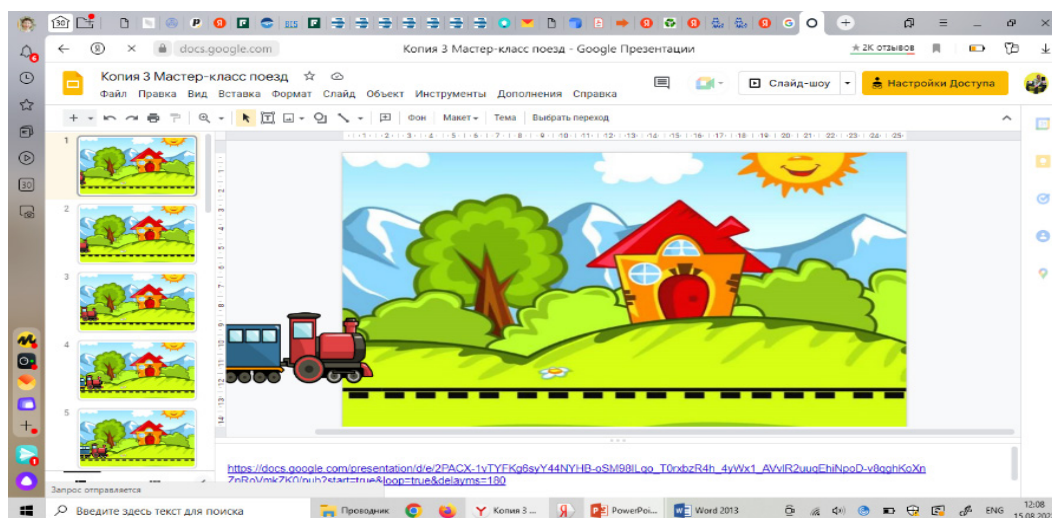


Рис. 4. Работа группы в презентации Google

Если у ученика есть необходимость создавать мультфильм индивидуально в дистанционном режиме – это возможно в программе Brush. pinja [11]. Программа уже содержит алгоритм ускоренного просмотра кадров, ученик рисует посредством стилуса или компьютерной мыши изображение на каждой странице будущего ролика и может добавлять или удалять страницы, а также копировать их и вносить изменения в положение персонажа.

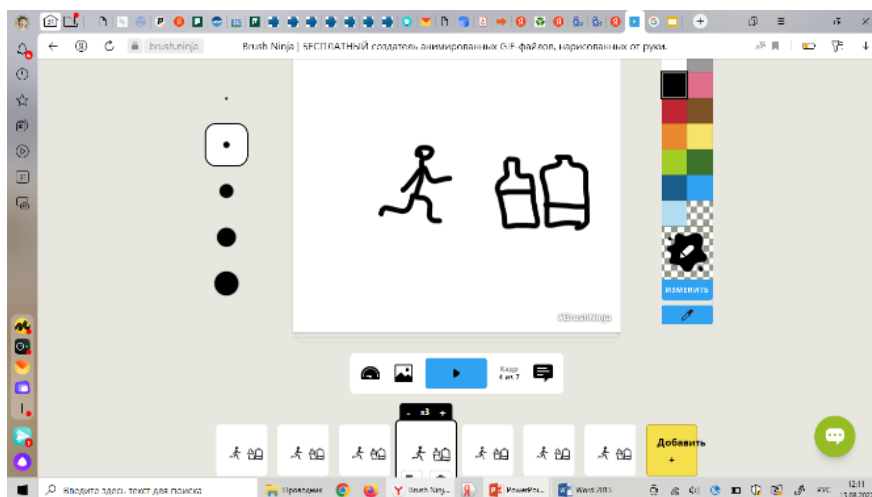


Рис. 5. Индивидуальная работа в программе Brush.ninja

Итоги двухлетней апробации инструментов дистанционного обучения по созданию детской мультипликации подтвердили эффективность данной работы. Показатели уровня функциональной грамотности, в том числе уровень информационной грамотности, оказались выше, чем у учеников параллельного класса, не участвующих в эксперименте. Кроме того, уровень коммуникации, снизившийся у основной массы учащихся параллели на фоне временного перехода на дистанционный формат обучения в 2019–2020 годах, у учеников экспериментального класса остался на высоком уровне и вырос. Для сравнения были взяты группы каждого класса с одинаковым уровнем коммуникативных умений согласно стартовой диагностике в начале первого класса.

Таблица 1

Уровень коммуникативных умений учеников экспериментального и контрольного классов по результатам итоговой диагностики в конце учебного года (2019–2020 годы)

	Ученики 3 класса экспери- ментального (2019 год)	Ученики 4 класса экспери- ментального (2020 год)	Ученики 3 класса кон- трольного (2019 год)	Ученики 4 класса кон- трольного (2020 год)
Коммуникативные умения Низкий уровень	15 %	7%	19%	23%
Коммуникативные умения Средний уровень	47%	50%	63%	60%
Коммуникативные умения Высокий уровень	38%	43%	18%	17%

Список литературы

1. Цикл вебинаров по дидактической мультипликации Н. А. Арнаутовой. URL: https://drive.google.com/file/d/1kQXOrN_c0slZ4UkzbV8cIzXrazizcuDw/view?gcmes=5308306841&gcmllg=2315649
2. Материалы конференции ИТО 2021 / Дидактическая мультипликация. Курс в школе: физика с мультфильмами. URL: <https://lk-ito.bytic.ru/uploads/presentations/IT-%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F/%D0%94%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20-%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%B2%20%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%20%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%81%20%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%84%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D0%B0%D0%BC%D0%B8.pdf>
3. Джафарова Оксана Сергеевна МУЛЬТИПЛИКАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИКА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ: ПУТИ РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/multiplikatsionnaya-pedagogika-v-nachalnoy-shkole-puti-resheniya-sovremennyh-obrazovatelnyh-zadach>
4. Онлайн-мастерская мультистудии, Женя Кабаков http://multistudia.ru/?page_id=8566
5. Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития : XI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, 20 апреля 2022 г. – Санкт-Петербург: СПбГУП, 2022- 176 стр.
6. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. 20.03.2020 / Банк документов, Министерство просвещения Российской Федерации / <https://docs.edu.gov.ru/document/26aa857e0152bd199507ffaa15f77c58/download/2750/>
7. Zoom, учебный план / <https://explore.zoom.us/docs/ru-ru/education.html>
8. GoogleMeet, Справка – Класс / <https://support.google.com/edu/classroom/answer/9784550?hl=ru>
9. Twidla / <https://www.twiddla.com/>
10. Padlet / <https://padlet.com/dashboard>
11. Brush.ninja <https://brush.ninja/>

УДК 37.013.43

Н. Н. Кобылинская

kobylinkaya@minsk.edu.by

Минский городской институт развития образования, Минск, Беларусь

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МЕДИАГРАМОТНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В статье раскрыты критерии оценивания медиаграмотности учащихся, описанные различными медиапедагогами. Рассмотрены классификации, позволяющие оценить медиаграмотность учащихся. В частности, проанализирована классификация показателей развития медиакомпетентности по А. В. Федорову, список «элементов медиаграмотности», разработанный А. Силвэрблэтом. В результате обобщения различных подходов предложены оценочные компоненты для классификации медиакомпетентности учащихся.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, медиаобразование, медиаграмотность, медиакомпетентность, критерии оценивания.

Natalia N. Kobylinkskaya

kobylinkaya@minsk.edu.by

Minsk City Institute of Education Development, Minsk, Belarus

CRITERIA FOR ASSESSING MEDIA LITERACY IN THE EDUCATIONAL PROCESS

The article reveals the criteria for assessing the media literacy of students described by various media educators. The classifications allowing to evaluate the media literacy of students are considered. In particular, the classification of indicators of media competence development according to A. V. Fedorov, the list of “elements of media literacy” developed by A. Silverblat is analyzed. As a result of generalization of various approaches, evaluation components for the classification of media competence of students are proposed.

Keywords: information and communication technologies, media technologies, media literacy, media competence.

Введение

В настоящее время общество отличается стремительным изменением всех сфер его деятельности и сознания. Ведущим фактором преобразований является саморазвитие, которое предполагает необходимость внедрения инновационных процессов как важнейшей предпосылки для достижения оптимальных результатов деятельности. Для современного человека, в частности учащегося, очевидно необходим навык восприятия полученной информации и умение ориентироваться в ней. Всё это помогает обеспечить медиаобразование, которое даёт возможность подготовить учащихся к жиз-

ни в информационном обществе. Медиаобразование является неотъемлемой частью развития личности и одной из составляющих образовательного процесса, готовит новое поколение к жизни в современных условиях, восприятию различной информации и использованию её, исключая негативные последствия. Медиаграмотность позволяет учащемуся научиться активно использовать и применять медиасредства в своей деятельности, помогает ему лучше понять язык медиакультуры.

Медиаграмотность и медиакомпетенция

Определяя термин «медиаграмотность», можно сказать, что это совокупность мотивов, знаний, умений, компетенций личности, способствующих выбору, использованию, критическому анализу, оценке, созданию и передаче медиатекстов в различных видах, формах и жанрах, анализу сложных процессов функционирования медиа в социуме. Под медиакомпетенцией мы понимаем способность использовать знания и умения в области медиа в учебной деятельности и в будущей профессиональной деятельности [1].

Критерии оценки медиаграмотности

Для начала рассмотрим уже сформулированные другими исследователями критерии оценки медиаграмотности.

Одна из классификаций показателей развития медиакомпетентности принадлежит А. В. Федорову. Данная классификация состоит из 7 оценочных показателей: мотивационный, контактный, информационный, креативный, перцептивный, интерпретационный/оценочный, практико-операционный.

1) Мотивационный отражает спектр мотивов взаимодействия с медиатекстами;

2) контактный подразумевает, насколько часто происходит контактирование с медиатекстами;

3) информационный отражает информацию о знаниях большинства основных определений, основных фактов из истории развития медиакультуры, осознание процесса медиакommunikации и влияние медиа в мире;

4) перцептивный предполагает умение учащегося воспринимать те или иные медиаресурсы;

5) интерпретационный/оценочный отражает способность интерпретировать, разбирать и давать оценку медиатекстам в зависимости от уровня медиавосприятия учащегося;

6) практико-операционный предполагает наличие умений для создания или распространения собственных медиатекстов;

7) креативный отражает творческий подход в различных условиях жизнедеятельности (игровой, перцептивной, художественной, исследовательской и т.д.) [2, с. 330].

Также необходимо отметить, что каждый из семи критериев развития медиакомпетентности имеет высокий, средний и низкий уровни проявления. Такое разделение достаточно условно, однако дает представление о дифференцированном подходе к развитию медиакомпетентности, когда, например, при наличии высоких уровней оценочного или креативного показателей возможен низкий или средний уровень информационного и контактного пока-

зателей. Отметим, что высокий уровень развития медиаграмотности человека зависит от развитого восприятия медиаресурсов и умения анализировать и оценивать медиатексты.

Американским медиапедагогом и исследователем А. Силвэрблэтом был разработан список «элементов медиаграмотности», в который входят следующие компоненты:

- критические взгляды, которые дают возможность учащимся вырабатывать собственные суждения о содержании медиатекста;
- осознание процессов массовой коммуникации;
- понимание меры влияния медиасредств на учащегося и общество в целом;
- способность к анализу и обсуждению медиатекстов;
- навыки понимания смысла медиатекстов, получение удовольствия при изучении содержания медиатекста;
- способность создавать качественные медиатексты.

Также исследователи Г. У. Солдатова и Е. И. Рассказова предлагают использовать понятие «цифровая компетентность». Под данным понятием они подразумевают компетентность, основанием которой является постоянное получение знаний и умений, мотивация и способность учащегося использовать и применять информационно-коммуникационные технологии в разных сферах [3, с. 27]. Таким образом, авторы предлагают выделять четыре вида цифровой компетентности:

1) информационная медиакомпетентность содержит умения и навыки, которые связаны с поиском, осознанием и пониманием полученной информации, умением критически осмысливать и создавать собственные материалы с использованием медиаресурсов (текстовых, изобразительных, аудио и видео);

2) коммуникативная компетентность предполагает наличие знаний, умений, мотивации и ответственности, которые необходимы для осуществления коммуникации посредством электронной почты, чатов, блогов, форумов, социальных сетей;

3) техническая компетентность подразумевает наличие знаний, умений, мотивации и ответственности, которые позволяют эффективно применять компьютерные устройства и сопутствующее программное обеспечение для создания медиаресурсов;

4) потребительская компетентность подразумевает использование знаний и умений, позволяющих решить при помощи компьютерного устройства различного рода повседневные задачи, которые помогут удовлетворить различные потребности учащегося.

На сегодняшний день формирование медиакомпетентности выходит далеко за рамки умений пользоваться техническими средствами обучения, на смену знаниям о применении медиасредств приходят знания о том, как ориентироваться в медиапространстве, а это подразумевает наличие умений анализировать проблемы, возникающие при использовании быстро меняющихся и чрезвычайно гибких медиатехнологий [4, с. 53].

Анализируя приведенные выше классификации, можно сказать, что у многих медиапедагогов критерии для оценки медиаграмотности учащихся

схожи. Например, критерий, характеризующий опыт использования медиаресурсов, отмечал в своей классификации А. В. Федоров, выделяя контактный показатель, подразумевающий, насколько часто происходит контакт с медиатекстами. Кроме того, Г. У. Солдатова и Е. И. Рассказова в классификации цифровых компетентностей выделяли информационную медиакomпетентность, отражающую умения и навыки, связанные с поиском необходимой информации.

Помимо этого, критерием при оценке медиаграмотности является создание учащимися собственных медиаресурсов. Многие медиапедагоги выделяли данный критерий в своих классификациях. Так, А. В. Федоров отмечал практико-операционный показатель, предполагающий наличие умений для создания медиаресурсов. А. Силвэрблэт, выделяя компоненты медиаграмотности, отмечал критерий, характеризующий способность создавать качественные медиатексты. Г. У. Солдатова и Е. И. Рассказова в классификации цифровых компетентностей выделяли техническую компетентность, предполагающую наличие знаний и умений использовать компьютерные устройства и сопутствующее программное обеспечение для создания медиаресурсов.

Обобщая изученные данные, мы предлагаем выделить следующие оценочные компоненты для классификации медиакomпетентности учащихся:

- а) опыт использования медиа;
- б) мотивы контакта с медиа;
- в) способность к восприятию медиатекстов;
- г) создание собственных медиаресурсов.

Опыт использования медиа отражает:

- частоту использования медиаресурсов учащимися,
- количество времени, которое учащийся тратит на изучение медиаресурсов,
- умение ориентироваться в потоке информации, получаемой из медиа (находить нужную информацию среди всего).

Мотивы контакта с медиа дают возможность понять цель использования медиаресурсов в своей деятельности. У учащихся при работе с медиа могут быть разные мотивы его использования: употребление медиаресурсов для получения новой информации, которая связана с его обучением, использование медиаресурсов для организации досуга, применение средств медиа для повышения своих коммуникативных навыков.

Способность к восприятию медиатекстов показывает:

- умение учащегося анализировать, оценивать и критически относиться к медиаресурсам,
- умение определять главный смысл медиатекста,
- способность учащегося давать ясное и точное описание медиатекста, определяя его основные элементы,
- способность систематизировать и интерпретировать большие объемы информации, получаемые благодаря использованию медиатехнологий,
- умение давать оценку успешности медиатекста.

Создание собственных медиаресурсов предполагает:

- оценку умений учащегося создавать собственные медиаресурсы,

- проявление творческих способностей учащегося в различных видах его деятельности, связанной с медиа,
- навык использования компьютерных устройств и сопутствующего программного оборудования для создания медиаресурсов.

Заключение. Развитие информационно-коммуникационных технологий и модернизация образования в современное время рассматриваются как необходимые условия развития медиаграмотности учащихся. При этом медиакомпетентность можно рассматривать как элемент и как конечный результат медиаобразования. Медиаграмотность становится частью профессиональной культуры педагога, условием для социализации личности учащегося в современном медиaprостранстве, фактором успешности как учащегося, так и педагога в быстро меняющемся обществе. В то же время медиакомпетентность является средством для передачи новых знаний учащимся, способом самопрезентации и осуществления потенциальных творческих способностей учащихся. Итак, можно сказать, что медиакомпетентность учащегося – совокупность его знаний, умений, навыков и способностей, которые способствуют использованию, критическому анализу, оценке и созданию медиатекстов. При оценке медиаграмотности учащихся целесообразно использовать следующие критерии: опыт использования медиа, мотивы контакта с медиа, способность к восприятию медиатекстов, создание собственных медиаресурсов.

Список литературы

1. Казаченок В. В., Кобылинская Н. Н. Особенности современного медиаобразования // Электронный науч.-методич. журнал «Педагогика информатики». 2021. № 2. URL:http://pcs.bsu.by/2021_2/1ru.pdf (дата обращения: 28.07.2021).
2. Федоров А. В. Развитие медиакомпетентности и критического мышления студентов педагогического вуза. М. : Изд-во МОО ВПП ЮНЕСКО «Информация для всех», 2007. 616 с.
3. Солдатова Г. У. Рассказова Е. И. Психологические модели цифровой компетентности российских подростков и родителей. Национальный психологический журнал, 2014. № 2. С. 27–33.
4. Кобылинская Н. Н. Медиаграмотность как средство активизации познавательного интереса и формирования информационной культуры учащихся. Дорожная карта цифровой трансформации образования: тез. докл. откр. науч.-практ. конф., Минск, 18–19 февр. 2020 г. / МГИРО; под общ. ред. Т. И. Мороз. Минск, 2021. С. 53.

М. Ю. Копыловская

m.kopylovskaya@spbu.ru

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОННОГО КОНТАКТА ПРИ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ УРОВНЯ В1 АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Статья посвящена проблеме особенностей взаимопонимания между учителем и учеником при онлайн обучении английскому языку студентов начальных уровней. Автор рассматривает наиболее проблемные области и формы организации обучения при отсутствии возможностей прямого контакта с обучаемыми в синхронном дистанционном обучении. Будучи теоретически обоснованными, материалы статьи носят преимущественно практико-ориентированный характер.

Ключевые слова: особенности онлайн-коммуникации, электронный контакт, устные домашние задания.

Maria Yu. Kopylovskaya

m.kopylovskaya@spbu.ru

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

ON ESTABLISHING E-CONTACT IN TEACHING ENGLISH TO B1 HIGHER EDUCATION LEARNERS

The article is devoted to the problem of the specifics of establishing e-rapport, i.e. teacher-student e-contacts when teaching English to beginners online, the author considers the most wide-spread problems and forms of organizing learning in the situation when the synchronous distant learning fails to allow the direct non-mediated contact with learners. Being theoretically grounded, the major content of the article predominantly is of practical value.

Keywords: specifics of online communication, e-contact, oral home tasks.

Несмотря на сложную международную обстановку, английский язык по-прежнему востребован, остается основным языком межкультурной коммуникации, поэтому обучение ему как иностранному во много раз превосходит обучение другим иностранным языкам.

Однако в годы пандемии обучение иностранным языкам, так же, как и обучение другим предметам, переместилось онлайн. И даже в синхронном формате, имитирующем обычное практическое занятие, выявилась проблематика, которая отсутствовала при оффлайн-общении между преподавателем и студентами.

В частности, выявились такие проблемы, как: затрудненность общения при отсутствии зрительного контакта, затрудненность моментальной коррекции фонетически и грамматически ошибочных высказываний в речевом потоке и т. п.

В то же время любой педагог, в том числе и преподаватель английского языка стремится сделать процесс обучения наиболее эффективным. Автор концепции оптимизации учебно-воспитательного процесса Ю. К. Бабанский дал следующее определение оптимизации: «целенаправленный выбор педагогами наилучшего варианта построения этого процесса, который обеспечивает за отведенное время максимально возможную эффективность» [1, с. 6].

Поэтому в сфере образования происходят радикальные изменения: по образному выражению исследовательницы Е. Улунян, идет реформатирование коммуникации между учителем и учеником при онлайн-обучении [2].

Так как в настоящее время обучение английскому зачастую осуществляется на онлайн-платформах, следует отметить, что оно вынуждено пользоваться доступным арсеналом средств коммуникации, предлагаемых разработчиками, и даже при том, что педагог практически осознает отсутствие необходимых функций, которые использовались им при обучении студентов оффлайн, он не способен внести эти корректировки немедленно в связи технологическими особенностями процесса разработки платформы. Разумеется, можно отправить свои пожелания компании- разработчику, но в любом случае это потребует времени. Более эффективным представляется использование уже имеющегося арсенала инструментов используемой образовательной платформы.

В этой связи представляется возможным предложить решения ряда наиболее насущных проблем, с которыми традиционная языковая педагогика столкнулась при обучении иностранному языку как одной из изучаемых дисциплин в вузе.

Одной из платформ, которая сегодня рекомендуется преподавателям, – платформа MS Teams, которая обладает наиболее полным набором педагогических инструментов.

Проблема 1. Затрудненность общения при отсутствии зрительного контакта

Первая проблема взаимопонимания – это отсутствие возможности зрительного контакта. Преподаватель не имеет возможность беглым взглядом охватить класс, принять во внимание эмоциональную реакцию группы с тем, чтобы должным образом скорректировать свои педагогические действия. Большинство онлайн-преподавателей жалуются на то, что онлайн-обучение требует больших усилий со стороны преподавателя, так как характеризуется отсутствием визуального контакта, поскольку преподаватель иностранного языка зачастую вынужден общаться с аватарами учащихся, а бесконечное напоминание о необходимости включить камеру для того, чтобы преподаватель мог видеть лицо студента, нарушает динамику занятия. Эта проблема, безусловно, должна быть решена на административном уровне.

Другая сопутствующая проблема – это внимание преподавателя, расфокусированное по экрану компьютера, поскольку «мудрые» разработчики

спланировали хаотичное изменение расположения лиц учащихся на экране. Более того, для полного размещения группы требуются дополнительные настройки, что приводит к тому, что лицо говорящего уменьшается в размерах.

Если при традиционном оффлайн-обучении педагог мог понять, что когда все учащиеся открыли учебники, можно называть страницу учебника и осуществлять навигацию по страницам, идентифицируя выполняемое упражнение, то в онлайн-формате ему требуется время на то, чтобы понять, все ли учащиеся открыли учебники (загрузили pdf версию и попали в нужный раздел). В связи с этим преподавателю требуется четкое обозначение того, что вся группа готова к работе и можно начинать. На платформе MS Teams начало каждого занятия по обучению языку с использованием учебника начиналось с поднятия эмодикона «электронная ладошка», подтверждающей готовность студента к обучению. (Темп занятия при этом снижается, так как на идентификацию онлайн требуется больше времени). Разумеется, можно попросить студентов открывать и загружать учебники заранее до занятия, но это означает трату их личного времени, повышает интенсивность обучения и снижает работоспособность учащихся.

Платформа, с одной стороны, предоставляет блестящие возможности для парной и групповой работы, с другой стороны, требует от преподавателя особого знания и умения ею пользоваться, так как на ней присутствуют «*переговорные комнаты*» (в которых якобы преподаватель может распределить студентов по своему усмотрению, фактически опция не работает на практике) и «*каналы*», которые преподаватель может создавать самостоятельно, и уже в эти каналы отправлять для парной работы тех студентов, которых следует поставить работать вместе по педагогическим соображениям. Хотелось бы отметить, что данный вид работы требует от преподавателя дополнительной подготовки.

Большую сложность в условиях лингвистического образования представляет необходимость коммуникативного метода обучения, требующего ведения занятия на изучаемом, т. е. английском языке, поскольку после каждой инструкции требуется проверка ее понимания как в традиционном, так и в онлайн-формате обучения. Причем в последнем случае данная проверка особенно значима в силу дистанционности участников учебного процесса.

Проблема 2. Затрудненность моментальной коррекции фонетически и грамматически ошибочных высказываний в речевом потоке

Речевые ошибки как объект лингводидактики заслуживают особого внимания при обучении иностранному языку онлайн. По сути, они представляют собой суть обучения, особенно на уровне В1. В теории обучения иностранным языкам (лингводидактике) а конкретно в области речевых ошибок принято выделять *опережающую, непосредственную или моментальную (в момент речи) и отложенную* коррекцию [3]. В условиях обучения начинающих онлайн имеет свою специфику. Студенты уровня В1, изучающие английский язык в вузе, особенно иностранные студенты из стран Юго-Восточной Азии, допускают большое количество ошибок, в частности, фонетических. Поправлять каждое второе-третье слово педагогически неверно (это утверждение требует отдельной статьи), но и оставлять данные языковые факты без внимания также нецелесообразно.

Поскольку онлайн обучение предоставило возможность устного выступления на основе электронной презентации, это создало предпосылки не только для позитивных (в качестве опоры) и творческого подхода к изучению языка, но и негативных (чтения текста со слайда или по заранее подготовленному тексту на английском языке) последствий возникновения новых учебных форм.

Данная проблема решается как методически, так и технологически. Первое – обучением в создании презентаций. Учащимся может быть предложен текст о том, как создаются презентации или тест на тему «Хорошая\плохая презентация», в котором будет содержаться положение о том, что хороший слайд – это не текст, скопированный из сети, а тезисное изложение информации, т. е. 3–5 фраз. Второе – при помощи соответствующего инструмента оценивания устного ответа, в котором свободная речь выступающего будет оцениваться выше, чем чтение с листа. Для оценки выступления членам группы должна предлагаться Схема оценивания и предоставлено время на оценку выступления (рис 1).

Оценка за презентацию (10 баллов)	
1.	Презентация материала (свободное владение материалом – 3 балла / чтение с листа – 2 балла / чтение с листа с большим количеством ошибок (больше 5–7 фонетических ошибок) – 0 баллов).
2.	Структура презентации (четкая) – 2 балла , нечеткая или с погрешностями – 1 балл .
3.	Оформление слайда (количество текста на слайде, стиль шрифтов от слайда к слайду, цветовая гамма и проч.) – 3 балла / с замечаниями – 2 балла .
4.	Оригинальность темы – 2 балла

Рис. 1. Схема оценивания

Технологически данная проблема решается использованием режима «Докладчик», то есть лицо говорящего должно быть видно слушателям, а не спрятано за слайдом. Следование этому принципу повышает объективность оценки.

В условиях онлайн-изучения английского языка на электронных платформах, как правило, заложена возможность загружать домашнее задание в аудиоформате, в форме mp3 файла. Получив аудиозадание, студент записывает свой устный ответ в такой форме и прикрепляет его к файлам домашнего задания. В таком случае преподаватель получает возможность отложено-моментальной коррекции, так в любой момент может остановить запись и исправить ошибку со ссылкой на электронный словарь, в котором при помощи электронного озвучания студент должен усвоить правильное произношение слова. В случае грамматической ошибки преподаватель может рекомендовать выполнить дополнительное упражнение по теме ошибки, сделав ссылку на рекомендуемое электронное приложение по грамматике, а в случае лексической ошибки предложить свой вариант или ссылку на словарную статью.

Платформа предполагает вариант передачи домашнего задания после коррекции, но на практике перепроверяется незначительный процент самых сложных случаев. В любом случае данная форма в разы повышает интенсивность педагогического труда, ставя преподавателя в ситуацию выбора между собственным здоровьем и качеством обучения и частично возлагает на студента ответственность за эффективность собственного обучения.

Моментальная (непосредственная) коррекция устного высказывания может также осуществляться и при помощи чата, то есть преподаватель, ведущий синхронное занятие, может в чате фиксировать случаи неправильного произношения слов или записывать ошибочные фрагменты устной речи выступающего для последующего самоанализа или комментирования в группе.

Проблема 3. Затрудненность эмоциональной реакции аудитории на выступление члена группы по английскому языку

Как мы писали прежде, онлайн обучение предоставило возможность устного выступления на основе электронной презентации. Если презентация понравилась слушателям (членам группы и преподавателю), то в первую очередь докладчика следует поблагодарить.

Проблема необходимости эмоциональной реакции так или иначе предусмотрена разработчиками, которые предлагают для использования набор эмотиконов, при помощи которых студенты могут выражать свои эмоции. Самым распространенным используемым на сегодня движущимся эмотиконом являются «аплодирующие ладошки», которые используются в онлайн-обучении по окончании выступления члена группы.

Однако, с точки зрения автора, следует расширять диапазон электронных средств выражения эмоций и воздействия на эмоции в процессе обучения английскому языку, используя чат и, возможно, стикер-паки или цифровые изображения.

Таким образом, установление рабочего контакта с обучаемыми студентами уровня В1 в режиме онлайн заслуживает пристального внимания на современном этапе развития теории обучения иностранным языкам, предполагает владение преподавателем основами цифровой компетенции и требует дальнейших исследований в связи с переформатированием приемов обучения английскому языку.

Список литературы

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: Общедидактический аспект. М.: Педагогика, 1977. 256 с.
2. Улуян Е. Новые роли учителя. Онлайн-переформатирование коммуникативной образовательной среды // Образовательная политика. 2020. №4 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-rol-i-uchitelya-onlayn-pereformatirovanie-kommunikativnoy-obrazovatelnoy-sredy> (дата обращения: 14.07.2022).
3. Копыловская М. Ю. О методах фиксации и коррекции речевых ошибок в продуктивных видах речевой деятельности // Современные проблемы лингводидактики и методики преподавания иностранных языков: материалы XXXVIII Международной филологической конференции, 16–21 марта 2009 г.

УДК 004.9:378.4.091.3:[519.25:61]

А. В. Копыцкий¹, В. Н. Хильманович²

¹andrey_cop@mail.ru; ²valentina-gr@yandex.ru

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В РАМКАХ МОДЕЛИ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКЕ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

В статье описываются аспекты цифровизации образовательного процесса по прикладной статистике в рамках модели непрерывного образования в медицинском вузе. Рассмотрены предпосылки разработки модели, её цифровизации, внедрение в учебный процесс и результаты использования.

Ключевые слова: прикладная статистика, высшее медицинское образование, язык программирования «R».

Andrei V. Kapytski¹, Valentina N. Khilmanovich²

¹andrey_cop@mail.ru; ²valentina-gr@yandex.ru

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE MODEL OF CONTINUOUS EDUCATION IN A MEDICAL UNIVERSITY

The article describes aspects of the digitalization of the educational process in applied statistics within the framework of the model of continuous education in a medical university. The prerequisites for the development of the model, its digitalization, implementation in the educational process and the results of use are considered.

Keywords: Applied Statistics, higher medical education, R programming language.

Введение

Прикладная статистика в медицинском вузе изучается в рамках концепции доказательной медицины. Согласно последней, современный врач при выборе препарата, метода лечения или диагностики заболевания должен руководствоваться результатами специально организованных медицинских научных исследований. В этих исследованиях изучается не один объект, а группы объектов – выборки. Корректная организация выборочного исследования, его проведение, анализ и интерпретация результатов возможны только с использованием методов математической статистики. Если врач не принимает непосредственного участия в экспериментах, то, тем не менее, он должен понимать значение статистических терминов, встречаемых в медицинских публикациях, оценивать корректность организации исследований и их результатов.

В силу вышеизложенного обучение будущего врача прикладной статистике является актуальной задачей в современном медицинском образовании. Однако подход к обучению студента-медика данной дисциплине имеет свои особенности. Во-первых, такие студенты в подавляющем большинстве не имеют специальной подготовки в области высшей математики. Во-вторых, в силу загруженности студентов медицинских вузов профильными теоретическими и клиническими дисциплинами число аудиторных часов, отводимое на изучение непрофильных дисциплин, ограничено. В-третьих, высокий уровень специализации абитуриентов, поступающих в медицинские вузы, на дисциплинах, необходимых для поступления (биологии, химии, языки), приводит к уменьшению роли математики в старшей школе. Из-за этого снижается общий уровень математической подготовки студентов, более того, часть обучающихся страдает от так называемой «математической тревожности» или «математикофобии» [1].

Таким образом, организация образовательного процесса по прикладной статистике в медицинском вузе, учитывающая специфику данного вуза, является актуальной задачей. На современном этапе классическое образование активно включает в процесс обучения цифровые технологии, необходимые для доставки информации обучающимся, контроля знаний и обратной связи. Поэтому цифровизация образовательного процесса в области прикладной статистики в медицинском вузе также является актуальной и своевременной задачей.

Цифровизация в рамках трёхкомпонентной модели образования в области прикладной статистики в медицинском вузе

В учебных программах большинства специальностей медицинских вузов Республики Беларусь начиная с 2014 года начали системно появляться дисциплины, связанные с прикладной статистикой. Первоначально – это компоненты учреждений высшего образования (УВО). С 2021/2022 учебного года практически для всех специальностей медицинских вузов нашей страны была введена дисциплина «Биомедицинская статистика». С 2014 года ведутся поиски подходов к преподаванию статистики для студентов-медиков. В нашем университете была разработана и внедрена в учебный процесс трёхкомпонентная модель непрерывного обучения прикладной статистике [2].

Разработаны содержания учебных программ дисциплин, связанных с прикладной статистикой. Отобраны такие методы статистики, которые широко используются в медицинской науке и одновременно с этим не требуют глубокой математической подготовки обучающихся. Конечная цель данного этапа заключалась в подборе учебного материала, необходимого для понимания большинства статистических методов, используемых в медицинских научных исследованиях, и достаточного для написания студенческой научной работы с применением прикладной статистики. Для второй ступени образования (с 2019/2020 учебного года), курсов повышения квалификации (с 2017/2018 учебного года) подбор материала вёлся по таким же принципам, но уже с необходимостью изучения методов, достаточных для написания диссертации. Таким образом, был сформирован *содержательный компонент* нашей модели.

Для формирования *процессуального компонента* описываемой модели обучения использовался следующий подход: предполагалось, что студенты будут самостоятельно готовиться к аудиторным занятиям, прорабатывая теоретический материал и разбирая примеры решения задач. Роль аудиторного практического занятия – консультирование студентов по вопросам, возникшим при самостоятельном изучении материала, и контроль знаний и навыков студентов. Контроль осуществлялся путём проверки письменных самостоятельных работ, которые студенты решали на каждом занятии. Теоретический материал по методам статистики был адаптирован под уровень знаний обучающихся – для каждой темы был подготовлен минимальный набор теоретической информации и краткие инструкции, описывающие, как использовать тот или иной метод статистического анализа в данной ситуации. На этом этапе возник ряд трудностей: во-первых, многие студенты, видя в теоретическом материале формулы, предпочитали не готовиться к занятиям, а разбирать материал на занятии. Однако в силу ограниченности времени занятия (8 2-часовых практических занятий на семестр) и необходимости написания самостоятельной работы во время этого занятия они закономерно не усваивали информацию. Это отражалось как на текущих оценках, так и успешности сдачи зачёта. Преподаватели были вынуждены разрабатывать самостоятельные работы по темам занятий, а затем проверять их после каждого занятия.

Для повышения эффективности образовательного процесса в области прикладной статистики в 2015/2016 учебном году в методы обучения были внесены существенные изменения: самостоятельные работы были вынесены из практических занятий во внеаудиторную работу, а образовательный портал нашего университета стал использоваться для размещения учебной информации (учебников, методических руководств и пр.) и контрольно-измерительных материалов. Для этого было разработано программное решение на языке программирования «R» – генератор шаблонных заданий, позволяющий за короткое время создать большое количество однотипных заданий. Последние объединяются генератором в один файл и загружаются в виде тестов на образовательный портал, с которым работают студенты. Большое количество вариантов задач не позволяет обучающимся прибегнуть к случайному подбору ответов (число попыток прохождения тестов ограничено) и к составлению базы верных ответов. Для большей мотивации студентов к самостоятельному решению предлагаемых заданий они уведомляются о том, что задачи, аналогичные решаемым в тестах, будут на зачётной аудиторной контрольной работе. Отметим, что размещение самостоятельных работ на образовательном портале (в нашем случае, основанном на системе дистанционного обучения (СДО) «Moodle»), позволяет освободить преподавателя от рутинной проверки письменных самостоятельных работ. Перевод самостоятельной работы во внеаудиторную позволил сделать нагрузку на студентов более равномерной; роль аудиторного занятия сейчас – проверка теоретических знаний студентов, сообщение и закрепление навыков решения типовых задач для конкретной ситуации. Внедрение описанных изменений уже в 2015/2016 учебном году позволяет повысить средний балл студентов, и по мере усовершенствования и оптимизации учебных программ и соот-

ветствующих заданий добиться его дальнейшего роста ($p < 0,05$ по критерию Джонкхира – Терпстры) в последующие учебные годы. Свидетельством эффективности внесённых изменений является также рост доли студентов, сдающих зачёт с первого раза: если в 2014/2015 учебном году таких было около 30 %, то уже к 2020/2021 это число увеличилось ($p < 0,05$ по критерию Кохрана – Армиджа) до примерно 80 %.

На второй ступени образования и курсах повышения квалификации (КПК) специфика медицинского вуза продолжает отражаться на подходах к организации образовательного процесса. Сохраняется необходимость применения инструктивного и репродуктивного методов обучения, в течение семестра добавляются такие дидактические приемы и методы, как технология проблемного обучения и метод кейсов. Из-за наличия существенного временного зазора между изучением статистики на первой и второй ступенях образования требуется актуализация уже имеющихся знаний и навыков, полученных ранее. Программа-генератор, разработанная на языке программирования «R», используется уже для создания тренажёров, предназначенных для закрепления навыков применения методов статистического анализа для конкретных ситуаций, в том числе и с применением ПК со специализированным программным обеспечением. Тесты-тренажёры, необходимая теоретическая информация, видеоруководства по работе с программными пакетами для статистического анализа также размещены на образовательном портале.

Третий компонент нашей модели – *контрольно-измерительный* также тесно связан с цифровизацией образовательного процесса. Как уже было сказано выше, самостоятельные работы, решаемые студентами после занятий, вынесены из аудиторной работы во внеаудиторную. Технически самостоятельные работы оформлены в виде тестов, размещаемых на образовательном портале (реализуются при помощи модуля «Тест» и подмодуля «Импорт» из модуля «Банк вопросов» СДО «Moodle»). Задания для тестов создаются генератором, написанном на языке «R». Поддерживается генерация заданий с вычисляемыми ответами, с выбором из нескольких вариантов, с комбинированными ответами, есть возможность подключения справочных таблиц. Гибкость генератора позволяет оперативно, путём изменения шаблонов, создавать новые задания и одновременно импортировать их в банк заданий образовательного портала. Генератор также позволяет создавать задания для письменных самостоятельных работ, что актуально для текущей аттестации студентов. При необходимости текущая аттестация студентов может быть организована и на базе образовательного портала. Возможности среды «Moodle» позволяют использовать TeX-разметку, что существенно упрощает написание преподавателями математических формул в практических и теоретических заданиях.

Ещё одно программное решение, используемое в рамках нашей модели на второй ступени и КПК – программа-переборщик регрессионных моделей, которые можно построить на выборках ограниченного объёма. Результаты работы данного решения могут применяться как на практических занятиях в качестве дидактического материала, так и как материалы, необходимые для написания диссертационного исследования. С момента внедрения данного решения им воспользовались 18 % обучаемых.

Выводы

1. Цифровые решения, разработанные на языке программирования «R», применяемые комплексно в рамках трёхкомпонентной модели непрерывного образования в области прикладной статистики в медицинском вузе, позволяют технологизировать образовательный процесс, эффективно перевести часть аудиторной работы студентов во внеаудиторную, снизить нагрузку на преподавателей.

2. Программа-генератор шаблонных заданий для 1 ступени образовательного процесса и программа-переборщик регрессионных моделей, применяемая на II ступени и КПК, значительно расширяют возможности качественного контроля знаний и способствуют приобретению необходимых практических навыков в области прикладной статистики будущими врачами.

3. Эффективность использования цифровых технологий в рамках нашей модели подтверждается ростом среднего балла по прикладной статистике на I ступени с периода внедрения изменений в образовательный процесс. На II ступени и КПК примерно 1/5 часть обучающихся использует наше программное решение при написании диссертационных исследований.

4. Простота и гибкость модели позволяют адаптировать её для преподавания других дисциплин естественного блока в медицинском вузе, например, для дисциплины «Медицинская и биологическая физика».

Список литературы

1. Адаскина А. А. Изучение феномена математической тревожности в зарубежной психологии // Современная зарубежная психология. 2019. Т. 8, № 1. С. 28–35.

2. Копыцкий А. В., Хильманович В. Н. Трёхступенчатая модель непрерывного образования по прикладной статистике в медицинских вузах с применением программных решений на языке «R» // Педагогическая наука и образование. 2022. № 1 (38). С. 56–64.

Е. Е. Котова¹, С. А. Снытникова²

¹eeekotova@gmail.com; ²sofsn@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЧИНАЮЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ IT

В статье представлены результаты исследования возможности использования KPI системы, ее внедрения в процесс образовательной деятельности, направленной на формирование и развитие у студентов, будущих IT-специалистов, надпрофессиональных компетенций. Разработана модель матрицы KPI системы оценивания эффективности и продуктивности обучающихся в приобретении soft skills.

Ключевые слова: ключевые показатели деятельности, надпрофессиональные компетенции, soft skills, IT-специалисты, образование.

Elena E. Kotova¹, Sofia A. Snytnikova²

¹eeekotova@gmail.com; ²sofsn@yandex.ru

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI», Saint Petersburg, Russia

ASSESSMENT SYSTEM OF KPI ACTIVITIES BEGINNER SPECIALISTS IN IT

The article presents the results of a study of the possibility of using the KPI system, its implementation in the process of educational activities aimed at the formation and development of students, future IT specialists, soft skills. In this research work a model of the KPI matrix of the system for evaluating the effectiveness and productivity of students in acquiring soft skills has been developed.

Keywords: key performance indicator, soft skills, IT specialists, education.

Введение

Современные работодатели проявляют все большую заинтересованность в хорошо развитых надпрофессиональных компетенциях у своих сотрудников, включая молодых специалистов. Количество требований компаний работодателей к компетентности рабочих кадров растет: вместе с хорошо развитыми профессиональными компетенциями человеку, претендующему на IT-должность, также необходимо обладать определенным набором soft skills, что несомненно подтверждает актуальность надпрофессиональных навыков у IT-сотрудников. Для успешного трудоустройства и повышения конкурентоспособности выпускникам вузов важ-

но обратить внимание на развитие надпрофессиональных навыков. С целью способствовать повышению уровня владения soft skills у студентов в данной работе выдвигается предложение о включении в образовательную деятельность в вузах программ, технологий и методологий преподавания «гибких» навыков будущим специалистам параллельно их обучению профессиональным компетенциям. В настоящем исследовании поставлена задача разработки способа оценивания успеваемости студентов в обучении «гибким» компетенциям. В качестве инструмента оценивания уровня развития «мягких» навыков начинающих специалистов предлагается использование матрицы Key Performance Indicators (KPI), которая поможет выявить и оценить ключевые показатели, определить индивидуальный подход к каждому студенту, контролировать эффективность учебного процесса.

KPI надпрофессиональных компетенций

Soft skills в настоящее время крайне востребованы на рынке труда, и начинающим специалистам важно уделить внимание их развитию для успешной карьеры. Существует достаточное количество исследований и публикаций, в которых акцентируется внимание на значимости формирования и развития soft skills, включая познавательные, внутриличностные и межличностные навыки в изменяющихся социальных, экономических и технологических контекстах [1; 2 и др.]. Инженерные учебные программы отдают предпочтение жестким навыкам (техническим навыкам) [3]. Вместе с тем межличностные навыки и личные качества расширяют технические навыки, традиционно считающиеся первостепенными для успешной профессиональной деятельности в инженерной и технической сферах [4].

Мягкие навыки не ограничиваются определенным набором навыков или способностей. Они составляют достаточно широкий диапазон и разрозненный набор социальных и человеческих навыков, личных качеств и способностей самоуправления [5]. Все эти вопросы могут быть решены на уровне бакалавриата, если они интегрированы в учебные планы инженерных программ [6; 7].

Для организации образовательной деятельности по развитию soft skills у студентов необходимо оценивать уровень владения данными компетенциями, измерять их результативность и эффективность проводимых занятий или методик. Данные навыки довольно сложно оценить, особенно в короткие сроки. В полной мере они проявляются в процессе выполнения какой-либо деятельности, и тогда становится понятно, в чем человек преуспевает, а в чем ему необходимо совершенствоваться, поэтому так важен продолжительный курс по обучению данным навыкам. Измерения надпрофессиональных компетенций могут быть получены путем анализа деятельности человека, которая указывает на развитие у него того или иного навыка, или наоборот, на его отсутствие.

KPI эффективности студентов дадут возможность реализовать способ определения достижения результатов студентами в обучении и развитии «гибких» навыков, оценить прогресс начинающих специалистов в приобретении необходимых компетенций, а также мотивировать обучающихся. Да-

лее рассмотрен вариант построения системы оценивания КРІ. Предполагается, что расчет КРІ будет проводиться во время образовательного процесса в вузе в рамках преподавания дисциплин, применения методов по развитию надпрофессиональных компетенций у студентов при участии преподавателя. Для использования данной системы необходимо использование таких методов, как наблюдение, взаимодействие, тестирование. На основе результатов, полученных проведением данных методов, можно создать матрицу расчета КРІ каждого студента.

Матрица КРІ начинающих IT-специалистов

Для использования системы КРІ определены ключевые показатели деятельности студентов, по которым может оцениваться эффективность их деятельности, а также ключевые действия, которые должны быть выполнены для успешного достижения показателей и требования к ним. Матрица КРІ рассматривается для начинающих специалистов, претендующих на должность системного аналитика, или на должность руководителя проектов ИТ, поэтому были выделены в соответствии с требованиями рынка труда «мягкие» навыки, которые необходимы для успешной работы на эти двух должностях: межличностное общение, самодисциплина, работа в команде, публичные выступления, лидерство. Чтобы оценить уровень владения данными компетенциями, метрики были разбиты на подметрики, для которых были заданы все необходимые данные, которые требует инструмент КРІ. Рассмотрим примеры метрик «Межличностное общение» и «Самодисциплина», которые могут быть использованы для оценивания достижений студентов по развитию надпрофессиональных навыков, и их индикаторы «успешности».

Навык межличностного общения, учитывающий разрешение конфликтов, аргументацию своих идей и предложений, поможет приходить к соглашению, достигать согласия с клиентами. Испытуемый должен показать хорошие отношения с заказчиком, умение убеждать, разрешать разногласия, эмпатию и сотрудничество. Данная метрика может быть разбита на несколько метрик для более точного определения: «Соответствие стиля общения», «Убедительность аргументации», «Количество конфликтных ситуаций». Планом метрики «Соответствие стиля общения» будет являться полное соответствие стилю, т.е. значение показателя 100 %. Планом метрики «Убедительность аргументации» – стопроцентная степень убедительности в различных ситуациях. Планом метрики «Количество конфликтных ситуаций» будет являться отсутствие конфликтных ситуаций. Таким образом, значение показателя «Межличностное общение» будет соответствовать общему значению показателей, из которых он состоит. Фрагмент матрицы КРІ с метрикой «Межличностное общение» и данными, необходимыми для расчета КРІ, представлены на рис. 1.

Наименование KPI	Единица измерения	Веса	План	Значение	Оценка, %	Факт	Интегрированный KPI
1. Межличностное общение		0,2					18%
Соответствие стиля общения	Соответствие стилю	0,33	Полное соответствие	Полностью	100	Полностью	33%
				Частично	50		
				Не соответствует	0		
Убедительность аргументации	Степень убедительности	0,33	Наивысший уровень убедительности	0	0	3	25%
				1	25		
				2	50		
				3	75		
				4	100		
Конфликты	Количество конфликтных ситуаций	0,33	0	0	100	0	33%
				1	75		
				2	50		
				3	25		
				Более 3	0		

Рис. 1. Метрика «Межличностное общение» разработанной матрицы KPI

Навык самодисциплины предполагает наличие способности у человека работать без постоянного контроля за ним. Самодисциплину можно оценить, например, с помощью проведения заданий, указывая при этом требования к работе. В результате можно выделить подметрики «Точность понимания задания», т.е. «Соответствие всем требованиям и инструкциям», «Количество опозданий», «Срок выполнения заданий». Планом метрики «Соответствие всем требованиям» будет являться стопроцентное соответствие. Планом метрики «Количество опозданий» будет являться их отсутствие. Планом метрики «Срок выполнения задания» является сдача работы в назначенный срок. Если работа выполнена и представлена в срок, то это стопроцентное выполнение работы в данной метрике. Таким образом, значение показателя «Самодисциплина» будет соответствовать общему значению показателей, из которых он состоит. Фрагмент матрицы KPI с метрикой «Самодисциплина» и данными, необходимыми для расчета KPI, представлены на рис. 2. На основании всех значений подметрик определяется интегрированный KPI каждой метрики и затем рассчитывается общий коэффициент результативности с учетом веса каждой метрики. Для составления матрицы-примера KPI были взяты случайные значения оценки деятельности Студента N. Значения весов метрик могут определяться экспертами, в данном примере взяты равными (значения 0.2) по инициативе автора.

Наименование KPI	Единица измерения	Веса	План	Значение	Оценка, %	Факт	Интегрированный KPI
2. Самодисциплина		0,2					18%
Точность понимания задания	Соответствие всем требованиям	0,33	Полное соответствие	Полностью	100	Полностью	33%
				Частично	50		
				Не соответствует	0		
Пунктуальность (опоздания)	Количество опозданий	0,33	0	0	100	1	25%
				1	75		
				2	50		
				3	25		
				Более 3	0		
Пунктуальность (срок выполнения задания)	Время задержки	0,33	0	0	100	0	33%
				Пара минут	75		
				Чуть меньше часа	50		
				Часы	25		
				Дни	0		

Рис. 2. Метрика «Самодисциплина» разработанной матрицы KPI

В результате получен коэффициент результативности Студента $N = 85\%$. Обобщенный вариант матрицы представлен на рис. 3.

Наименование КРІ	Вес	Интегрированный КРІ
Межличностное общение	0.2	18%
Самодисциплина	0.2	18%
Работа в команде	0.2	20%
Публичные выступления	0.2	15%
Лидерство	0.2	13%
Коэффициент результативности:		85%

Рис. 3. Матрица КРІ

Заключение

Разработанная базовая система КРІ для оценивания деятельности студентов, направленной на приобретение и развитие надпрофессиональных навыков, может быть использована в образовательной деятельности по обучению soft skills будущих IT-специалистов. Данная система позволит определить взаимосвязь между установленными необходимыми целями в обучении «гибким» навыкам и текущей успеваемостью в данной области каждого студента. В дальнейшем возможно улучшение базовой версии созданной матрицы КРІ: ее расширение с помощью добавления новых метрик и более детальная проработка структуры.

Список литературы

1. Dede C. Comparing frameworks for 21st century skills//21st century skills: Rethinking how students learn. 2010. Vol. 20. Pp. 51–76.
2. Benmoussa N. The impact of technological evolution on the labor Market and the skills of academics: case” adequacy between university training offers and the job market. In Proceedings of the ICERI 2018.
3. Miller R. K. Building on Math and Science: The New Essential Skills for the 21st-Century Engineer: Solving the problems of the 21st century will require that engineers have a new set of skills and mindsets//Research-Technology Management. 2017. 60:1. Pp. 53–56.
4. Robles M. M. Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today’s workplace//Business communication quarterly. 2012. Vol. 75. No. 4. Pp. 453–465.
5. Matteson M. L., Anderson L., Boyden C. “Soft skills”: A phrase in search of meaning. portal: Libraries and the Academy. 2016. Vol. 16. No. 1. Pp. 71–88.
6. Norback J. S., Elke M. L., Garlie A. F. Engineering communication – Executive perspectives on the necessary skills for students // International Journal of Modern Engineering. 2009. Vol. 10. No. 1. Pp. 11–19.
7. Котова Е. Е. Вопросы подготовки IT-специалиста в условиях цифровой трансформации / Материалы конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2018). СПб.: АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2018. С. 718–727.

УДК 378

Т. О. Кочеткова

tkochetkova@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КОМАНДНЫХ ЗАДАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

В современном образовании важной задачей преподавателя является создание организационно-педагогических условий (ОПУ), обеспечивающих формирование профессиональных компетенций обучающегося. В статье приводятся требования к ОПУ и описываются разработанные для реализации таких условий командные задания, решение которых требует программирования. Указанные задания являются частью самостоятельной работы студентов при изучении математического анализа.

Ключевые слова: командное задание, междисциплинарный, математический анализ, обучение, организационно-педагогические условия, умение работать в команде.

Tatyana O. Kochetkova

tkochetkova@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

USE OF INTERDISCIPLINARY TEAM TASKS IN TEACHING MATHEMATICAL ANALYSIS

In modern education, an important mission of a teacher is to create organisational and pedagogical conditions (OPC) that ensure the formation of professional competencies of the student. The article presents the requirements for the OPC and describes the team tasks developed for the implementation of such conditions, the solution of which requires programming. These tasks are part of the independent work of students in studying Calculus.

Keywords: team task, interdisciplinary, Mathematical analysis (Calculus), teaching, organisational and pedagogical conditions, teamwork skill

В условиях динамично развивающегося информационного общества объем информации и скорость накопления знаний стремительно растут. Поэтому сегодня основная задача преподавателя смещается от передачи студенту готового знания к созданию организационно-педагогических условий, которые способствуют приобретению обучающимся знаний и опыта, выработке умений, обеспечивающих формирование компетенций, необходимых для его успешной профессиональной деятельности. В современном мире одним из ключевых факторов успешного трудоустройства является умение соискателя работать в команде.

Следуя [1], под *организационно-педагогическими условиями (ОПУ)* мы понимаем компетентностно-ориентированные формы организации учебной деятельности, ее содержание и методы обучения. Мы предъявляем к ОПУ следующие требования [2]:

- 1) ориентированность методов обучения на самостоятельную работу студентов;
- 2) включение в содержание обучения междисциплинарных и профессионально направленных задач;
- 3) использование педагогических и информационных технологий;
- 4) организация эффективного взаимодействия субъектов учебного процесса, в том числе в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) вуза;
- 5) позиционирование преподавателя как эксперта, консультанта и организатора учебной деятельности.

Для реализации ОПУ, удовлетворяющих перечисленным требованиям, нами были разработаны командные задания по дисциплине «Математический анализ», изучаемой студентами направлений подготовки Информационная безопасность, а также Информатика и вычислительная техника. В частности, по модулю «Интегральное исчисление функций одной переменной» создано задание «Численное интегрирование», а по модулю «Ряды» – задание «Ряд Фурье».

В задании «Численное интегрирование» требуется вычислить приближенно с заданной точностью определенный интеграл, используя один из следующих методов: формула прямоугольников, формула трапеций или формула парабол (Симпсона). Для выполнения задания, которое является частью самостоятельной работы, студенты учебной группы объединяются в команды по три человека. Метод вычисления и вариант интеграла для каждой команды определяется жеребьевкой.

Для решения поставленной задачи необходимо:

1. Изучить выбранный метод приближенного интегрирования.
2. Составить алгоритм и написать программу на языке программирования высокого уровня (по выбору обучающихся). Результатом работы программы является приближенное значение интеграла, а также количество разбиений отрезка интегрирования, при котором это значение достигнуто.
3. Проверить полученное значение интеграла с помощью онлайн-калькулятора.
4. Оформить презентацию и выступить с ней на практическом занятии.

Таким образом, при выполнении указанного задания студенты не только овладевают методами математического анализа, но также применяют и развивают свои навыки программирования, учатся оформлять результаты работы в виде презентации, используя современные информационные технологии. Одним из обязательных пунктов, которые нужно отразить в презентации, является анализ командной работы: распределение функций в команде и видов работы, возникшие трудности (содержательные и организационные) и способы их преодоления, впечатления от выполнения задания и оценка его сложности для студентов. Пример анализа студентами работы в команде приведен на рис. 1.

Анализ командной работы

- Баталов Д.: Написание программы.
- Фомин Г.: Построение блок-схемы алгоритма.
- Тюрин А.: Оформление презентации.

Трудности, которые возникли при выполнении командной работы:

Организационные: коммуникативный барьер, связанный со временем. Этот барьер был преодолен путём совместного выбора времени.

Впечатления от задания: в меру креативное; связанное с нашей будущей деятельностью.

Надеемся, в будущем будет больше командных работ!

Рис. 1. Фрагмент презентации с анализом командной работы

В задании «Ряд Фурье» требуется разложить в тригонометрический ряд функцию, заданную на промежутке и периодически продолженную на всю числовую ось с периодом. Также нужно построить график данной функции и графики двух частичных сумм ее ряда Фурье. Это задание, как и предыдущее, выполняется в рамках самостоятельной работы командами из трех человек, а его результаты оформляются в виде презентации. Решение задачи осуществляется с использованием пакета прикладных программ MATLAB либо системы компьютерной алгебры, которая поддерживает символьные вычисления.

Отметим, что разложение функции в ряд Фурье сопряжено с проведением большого объема вычислений, как правило, громоздких, если выполнять их вручную. Использование же информационных технологий позволяет делегировать рутинную работу компьютеру и получить визуализацию сходимости ряда Фурье к данной функции. На рис. 2 представлен фрагмент презентации с кубической параболой в качестве исходной функции, а также графиками частичных сумм ее ряда Фурье, состоящих из пяти и двенадцати слагаемых.

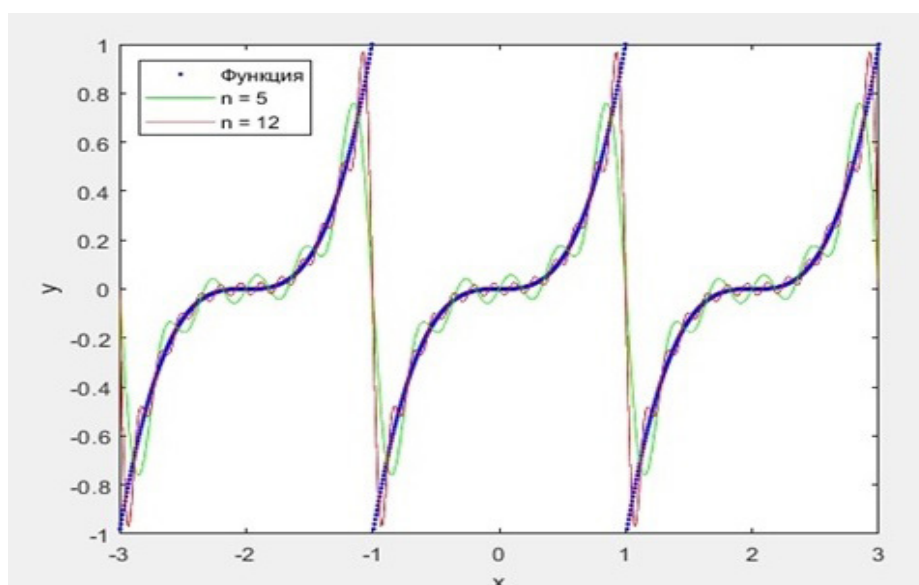


Рис. 2. Графики функции и частичных сумм ее ряда Фурье

Отметим, что указанные задания являются частью содержания электронного обучающего курса, размещенного в ЭИОС Сибирского федерального университета.

Работая в команде, студенты проявляют свои организаторские способности и лидерские качества, учатся решать задачу в поставленные сроки. Выполнение междисциплинарных командных заданий повышает мотивацию и результативность обучения студентов, обеспечивает формирование профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Шкери́на Л. В., Сенькина Е. В., Саволайнен Г. С. Междисциплинарный образовательный модуль как организационно-педагогическое условие формирования исследовательских компетенций будущего учителя математики в вузе // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2013. № 4 (26). С. 76–80.
2. Кочеткова Т. О., Шершнева В. А., Зыкова Т. В., Космидис И. Ф., Сидорова Т. В., Сафонов К. В. Методические особенности проектирования и реализации электронного обучающего курса по математическому анализу // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2015. № 1 (31). С. 49–53.

УДК 376.1

С. В. Кудрина¹, М. Ю. Кудрин², А. М. Кудрин³

¹svetlana_kudrina@mail.ru,

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Санкт-Петербург, Россия

²kudrin-mik@list.ru, ³anton_kudrin@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОВЗ

Применение дистанционных технологий в образовании обучающихся, в том числе учащихся с особыми образовательными потребностями, вопрос относительно новый и не имеющий своего однозначного решения. В статье предпринята попытка оценить потенциальные возможности и риски реализации дистанционных технологий в обучении, опираясь на опыт проведения различных учебных и внеурочных занятий, а также профориентационной работы.

Ключевые слова: дистанционные технологии обучения, обучающиеся с ОВЗ, электронные образовательные ресурсы.

Svetlana V. Kudrina¹, Michail Yu. Kudrin², Anton M. Kudrin³

¹svetlana_kudrina@mail.ru

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia

²kudrin-mik@list.ru; ³anton_kudrin@mail.ru

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia

DISTANCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION STUDENT WITH THE LIMITED POSSIBILITIES OF HEALTH

The use of distance learning technologies in the education of students with the limited possibilities of health is a new and still unresolved question. The article attempts to analyze the potential opportunities and risks of distance learning, based on the experience of various classes using distance learning technologies.

Keywords: distance learning, children with the limited possibilities of health, electronic educational resources.

Активное обсуждение проблем компьютеризации обучения, в том числе в рамках образования детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в последнее время все больше связывается с необходимостью разработки подходов к дистанционному и смешанному образованию школьников.

Экстремальные условия организации образования в последние 2 учебных года позволили накопить значительный опыт практической реализации описываемых подходов. Сопоставление теоретических, методических и практических данных, собранных на сегодняшний день, позволяет составить некоторую общую картину феномена и сформулировать ряд подходов к решению насущных задач организации занятий с применением дистанционных технологий.

Под дистанционными технологиями обучения мы будем понимать такой вид обучения, который осуществляется при отсутствии непосредственного очного контакта с педагогом и позволяет обучающемуся освоить основной объем учебной информации через применение совокупности телекоммуникационных технологий. Дистанционные занятия могут быть реализованы как самостоятельные элементы заочного обучения, а также входить в систему занятий в смешанном формате получения образования в очном, очно-заочном образовании или в экстернате.

Обратимся к тем ключевым проблемам, которые видятся исследователям процесса организации занятий с использованием дистанционных технологий и практикующим специалистам. Мы остановимся на обсуждении изменений контингента обучающихся, способов взаимодействия участников процесса обучения, характера дидактического материала и способов учебной работы с ним.

Одно из важных изменений внутри образования с использованием дистанционных технологий – его децентрализация, изменение способов конструирования группы обучающихся. Это уже не класс стабильного состава, формирующийся по возрастному признаку и имеющий относительно общий уровень готовности к обучению. Это группа, часто нестабильная по составу, предполагающая возможность подключения всех заинтересованных участников вне зависимости от реального их местоположения и предварительной готовности к освоению материала. В качестве примера приведем несколько различных ситуаций:

а) Классы, находящиеся на карантине, являются одними из самых активных пользователей дистанционных технологий в образовании: учителя готовят для них свои онлайн- или офлайн-занятия; часть тем изучается ими через подключение к общедоступным образовательным порталам для дистанционного обучения (Российская электронная школа, Учи.ру, ЯКласс, «Продленка с Герценовским университетом» и пр.); некоторые дети выбирают свои платформы для изучения отдельных тем. В каждом из этих случаев формируется свой учебный коллектив, подключившийся к процессу освоения материала в свое время.

б) Дистанционные курсы внеурочной деятельности или коррекционно-развивающих занятий («Продленка с Герценовским университетом») собирают на свои занятия пользователей разного возраста с различными образовательными потребностями и уровнем подготовки. Основным ориентир при выборе контента – интерес, вызванный темой занятия, или предлагаемым на занятии видом деятельности.

в) Дети, находящиеся на семейном образовании, домашнем обучении, на длительном лечении или профессионально занимающиеся спортом,

также составляют группу активных пользователей дистанционных образовательных технологий.

г) Пользователи профориентационных порталов, таких как «Билет в будущее» или контента, подготавливаемого вузами и образовательными организациями системы СПО, представляют собой как отдельных пользователей с различными целевыми установками, так и группы обучающихся старших классов, системно осваивающих представленный материал в рамках курсов профориентации.

С учетом сказанного формирование содержания, выбор подходов к его изучению, планирование времени освоения материала становится задачей не тривиальной как для разработчиков контента, так и для педагогов, планирующих этот материал использовать.

Другая проблема, точнее целый комплекс проблем связан с изменением способов взаимодействия участников образовательного процесса с использованием дистанционных технологий.

В ситуации ухода в виртуальное пространство образовательный контент начинает конкурировать с сетевыми ресурсами, другими средствами массовой информации, представляющими развлекательный, игровой сегмент. Здесь царствуют специфичные способы взаимодействия, затягивающие ребенка в крайне привлекательную для него среду. Очевидно, что информационный поток, получаемый в рамках обучения, менее значим и интересен для ребенка. Поэтому разработчики и педагоги встают перед выбором: развивать классические дидактические и методические подходы с учетом специфики дистанционной образовательной среды или заимствовать наработки, в том числе и способы коммуникации с пользователями, спонтанно формирующиеся в сети в рамках развлекательного контента.

Стиль речи, интонирование, мимика и пантомимика, манера держаться и прочие характеристики участников, влияющие на коммуникацию, сформировавшиеся в педагогической технике контактного обучения, вряд ли могут быть перенесены в ситуацию дистанционного обучения без потери своей эффективности. В этом же ключе ситуация дистанционного образования убирает из уравнения эффективности важный момент личности педагога, как внешней ее составляющей, так и внутренней. Образ педагога, складывающийся у ребенка в ходе очного взаимодействия, в ситуации дистанционного образования не будет формироваться или будет стираться (если ранее был сформирован в ходе контактного обучения). Изображение на экране, измененный микрофоном голос, отсутствие полного изображения фигуры человека, а иногда и лица учителя превратит последнего в некий безликий шаблон. Часть детей затрудняется фокусировать и удерживать внимание на этом изображении. У части снижается качество понимания обращенной к ним речи. Регулирующая функция речи педагога также теряет значительный процент своего влияния на деятельность ребенка.

Отдельный вопрос относится к проблемам эмоционального взаимодействия, проявления эмпатии, реализации совместных моментов работы и создания условий для индивидуального решения проблем в паре учитель–ученик в ходе дистанционного учебного занятия. Это один из важнейших аспектов обучения. Он обеспечивает взаимопонимание и

взаимодействие, необходимые для эффективного решения учебных задач. Кроме того, нужно учитывать, что эмоциональные моменты являются существеннейшей основой для развития интереса, формирования понимания личностной значимости изучаемой информации, в конечном счете, запоминания и принятия знаний и умений, транслируемых педагогом. Не всегда это одномоментный процесс. Чаще влияние эмоциональной составляющей образовательного процесса проявляется тем более существенно, чем больше период его действия.

Немаловажна и проблема создания коллектива одноклассников в условиях дистанционного обучения, обеспечения необходимого ребенку опыта разнообразных взаимодействий при решении учебных, игровых, личностных, бытовых проблем в детском коллективе. С одной стороны, детям нужно общее пространство для взаимодействия. В этом пространстве оттачиваются варианты взаимодействия, уточняются реакции, кристаллизуется позиция ребенка, формируются ритуалы (например, приветствия / прощания, поддержки, празднования, оценки и пр.), свойственные данному коллективу и составляющие одну из важнейших основ его единства. С другой стороны, им необходимы контакты, устанавливающиеся спонтанно в ходе совместной деятельности в общем коллективе, в малых группах в различных по составу парах. В этих контактах ребенок постепенно определяет свое место в коллективе и видит места, занимаемые другими участниками взаимодействия. Этот сложный и длительный процесс предполагает контактную форму обучения, а также поддержку и стимуляцию со стороны значимого взрослого – педагога.

Не менее существенным, чем изменение контингента обучающихся и характера взаимодействия между участниками дистанционного обучения, является качественное изменение дидактических материалов и способов работы с ними.

Внедрение в образовательный процесс преимущественно виртуальных учебных материалов, с одной стороны, позволяет безгранично увеличить степень наглядности изложения материала. С другой же стороны, отсутствие реальных объектов подтачивает у ребенка возможности развития предметно-практической деятельности. Кроме того, все задачи формирования, закрепления, обобщения и систематизации, повторения и актуализации, а также контроля знаний решить полноценно в условиях дистанционного образования крайне затруднительно. Например, образовательные потребности части детей, имеющих особенности в развитии, предполагают использование особых технологий формирования знаний и умений: показ для таких детей не будет иметь успеха, им требуется совмещенное с педагогом выполнение действий. Другим примером может стать спорная эффективность контрольных мероприятий, проводимых в дистанционном формате, особенно в ситуации участия в них школьников среднего и старшего возраста, когда психологические возможности и технические умения учащихся позволяют им успешно разнообразить варианты повышения процента правильных ответов на контрольные задания.

Все перечисленные «тонкие моменты» применения дистанционных технологий скорее могут рассматриваться не как непреодолимые препятствия,

а как ориентиры для поиска решения. Имеющийся на сегодняшний день опыт реализации образовательных проектов в области дистанционного обучения позволяет наметить некоторые из них:

- включение дистанционных технологий в перечень технологий образования детей с ОВЗ позволяет существенно раздвинуть границы образовательного пространства, реализовав таким образом идею его расширения, сформулированную во ФГОС НОО обучающихся с ОВЗ и ФГОС образования обучающихся с умственной отсталостью (например, успешно можно реализовать онлайн-встречи со специалистами, мастерами своих профессий (ими могут быть и родители), заочные экскурсии, посещение культурных событий, мастер-классы); успех этого начинания во многом зависит от преемственности контактных и дистанционных форм работы и их комплексного согласованного применения;

- комплекс различных технологий организации дистанционных занятий может способствовать обеспечению условий для удовлетворения особых образовательных потребностей обучающихся с ОВЗ: офлайн-занятия, с одной стороны, позволяют ребенку выбирать свой маршрут освоения темы, задерживаться на сложных для не местах и пр., с другой стороны, они обеспечивают возможность многократного повторения знаний и действий, которые у ребенка должны быть твердо сформированы, эту же задачу решают комплексы тестов/опросники, позволяющие ребенку несколько раз отвечать на вопросы и иметь при этом возможность в любой момент обратиться к теоретической части занятия для уточнения своих знаний; онлайн-занятия требуют от ребенка большей мобильности, но зато представляют ему возможность быть на связи с педагогом, чувствовать внешний контроль и поддержку; площадки для проведения практических занятий, например, в виде прохождения игры или обсуждения выполняемых заданий в режиме видеоконференции создают условия для практического освоения информации и получения подтверждения правильности своих действий;

- дистанционные занятия являются перспективным ресурсом реализации идей инклюзивного образования: первоначально целесообразно сконцентрироваться на внеурочных мероприятиях социокультурного и профориентационного характера, в рамках которых каждый участник может включиться в работу без специальной подготовки, показать себя с сильной стороны, представить заранее подготовленный проект, получить лично значимую информацию; затем можно постепенно переключаться на организацию учебных занятий;

- погружение детей с ОВЗ в систему занятий с применением дистанционных технологий обеспечит накопление у школьников умений использовать ИКТ в образовательных целях, помимо игровых и коммуникации в мессенджерах; при этом полезно использовать потенциал игр и общения для расширения познавательной и учебной зон (например, любимые детьми стримы игр можно снимать в образовательных целях; формат интервью или рассказа о себе и своих достижениях позитивно воспринимаются школьниками и могут дополнить систему работы по профориентации школьников, построенную на ресурсах общего доступа

или работе с родителями);

– дистанционный формат проведения занятий позволяет активно включать в него родителей детей с ОВЗ, что, с одной стороны, дает взрослым возможность полнее понимать ситуацию обучения их детей, а с другой стороны, создает ситуации для более успешного освоения детьми необходимых знаний и умений благодаря высокой заинтересованности при работе с родителями и возможности дополнительного повторения и закрепления с родителями изученного материала после занятия.

В заключение отметим, что представленный материал является лишь первым приближением к дальнейшей проработке базовых вопросов, связанных с обеспечением эффективности организации дистанционных занятий с обучающимися с ОВЗ. С некоторыми практическими наработками, иллюстрирующими представленный материал, можно познакомиться через следующие ресурсы: <https://help.herzen.spb.ru/onlinemeet/dopolnitelnye-vebinary/>, <https://www.herzen.spb.ru/main/structure/inst/idor/1473410979/1474531949/1640099304/>, <https://vk.com/public189073398>, https://vk.com/igrovoe_obuchenie.

УДК 37.01, 378.147

**Н. Г. Кудрявцев¹, В. Ю. Сафонова², И. Н. Фролов³,
А. А. Темербекова⁴**

¹ ngkudr@mail.ru; ² safonova_varvara@mail.ru; ³ xfin@bk.ru; ⁴ tealbina@yandex.ru
Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ *

Данная работа посвящена описанию одного из подходов, позволяющих оценить и повысить достоверность тестирования при определении типов информационного метаболизма личности (ТИМа) при использовании ИТМБ-тестов. В работе приводится описание принципа расширения набора вопросов для прохождения теста по определению психологического типа. Также рассматривается возможное использование аппаратных средств для оценивания динамики изменения кожно-гальванической реакции в процессе тестирования.

Ключевые слова: достоверность тестирования, психологические типы, Идентификатор типов Майерс-Бриггс.

**Nikolay G. Kudryavtsev¹, Varvara Yu. Safonova²,
Ivan N. Frolov³, Albina A. Temerbekova⁴**

¹ ngkudr@mail.ru; ² safonova_varvara@mail.ru; ³ xfin@bk.ru;
⁴ tealbina@yandex.ru
Gorno-Altai State University, Gorno-Altai, Russia

THE USE OF SOFTWARE AND HARDWARE TO IMPROVE THE RELIABILITY OF TESTING

This work is devoted to the description of one of the approaches that allow evaluating and improving the reliability of testing in determining the types of personal information metabolism (TIM) when using MBTI tests (Myers Briggs Type Indicator). The paper describes the principle for expanding the set of the questions for the psychological type determining. It also considers the possibility of using the special hardware to evaluate the dynamics of changes in the galvanic skin response during testing.

Keywords: project team, project session, project interface method, decomposition, encapsulation.

Введение. Одним из подходов, позволяющих повысить эффективность командной работы при решении сложных задач, является разделение труда. При этом каждый участник команды становится одним из элемен-

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Алтай в рамках научного проекта № 20-413-040003 p_a.

© Кудрявцев Н. Г., Сафонова В. Ю., Фролов И. Н., Темербекова А. А., 2022

тов социальной системы, совокупные слаженные действия которых приводят к желаемому результату. Если в процессе работы удастся «правильно» использовать специализацию каждого из исполнителей, то сосредоточение усилий членов команды, каждого на своей «уникальной» задаче, позволяет без затраты дополнительных ресурсов значительно повысить эффективность реализуемого решения. В качестве наиболее яркого примера применения разделения труда обычно приводят сборочный конвейер Генри Форда, который позволил существенно повысить эффективность выполнения работ по сборке автомобилей за счет декомпозиции процесса сборки на жестко регламентированную последовательность операций и специального обучения персонала для их выполнения. В настоящее время работа над любым проектом предполагает командное взаимодействие при решении большого количества разноплановых задач и от того, насколько успешно будет выполнена каждая из этих задач зависит успешность достижения поставленной цели. Не является исключением и работа над проектами при реализации проектного подхода в учебном процессе. Одной из вариаций использования проектного подхода в дополнительном образовании, позволяющей при определенных условиях повысить его эффективность, является метод проектных интерфейсов, разработанный сотрудниками Горно-Алтайского государственного университета [1–3]. В качестве одной из используемых компонент данный метод предполагает особые условия формирования проектной команды, связанные с индивидуальными особенностями и предпочтениями участников проектных сессий. Идея использования при формировании проектной команды принципов информационного разделения труда в социуме базируется на существовании шестнадцати различных вариантов здорового восприятия людьми окружающей их реальности, которая была высказана Карлом Густавом Юнгом в работе «Психологические типы», опубликованной в 1921 г.

Типоведение [4; 5], так называется пост-юнгианское учение о психологических типах в США (на постсоветском пространстве данное направление также известно под названием соционика [6]), накопило огромный материал наблюдений юнговских типов, историй их жизни, профессионального и личностных предпочтений. Появились различные виды опросников, помогающих определять типы. Одним из таких опросников является достаточно распространенный тест MBTI-Myers Briggs Type Indicator (ИТМБ – Идентификатор типов Майерс-Бриггс), который был разработан ученицей Юнга Кэтрин Бриггс и ее дочерью Изабеллой Майерс-Бриггс (1897–1980). Последняя много лет работала в США над системой тестов, по которым можно было бы определить информационные приоритеты человека.

Одной из проблем использования модели психологических типов на практике является сложность достижения однозначности и повторяемости результатов тестирования при определении ТИМа [7]. Цель данной работы заключается в исследовании способов, позволяющих оценить, а возможно, и повысить достоверность результатов ИТМБ тестирования.

Результаты. Один из вариантов ИТМБ-теста состоит из четырех карточек по числу определяемых шкал: Экстраверсия-Интроверсия, Логика-Этика, Интуиция-Сенсорика, Рациональность-Иррациональность. Каждая

карточка содержит по девять пар противоположных вопросов, сформулированных в виде предпочтений или утверждений, позволяющих отнести предпочтение опрашиваемого к той или иной части исследуемой шкалы, например, либо к Интуиции, либо к Сенсорике. Испытуемый для каждой из девяти пар формулировок должен выбрать одно из двух взаимоисключающих утверждений. Таким образом, предпочтения опрашиваемого становятся видны из преобладающего количества выбранных «ответов» по той или иной шкале.

Однако данный вариант тестирования имеет свои недостатки. Во-первых, иногда человек четко понимает, какой вариант (утверждение) подходит для него наилучшим образом, но бывают ситуации, когда трудно отдать предпочтение тому или иному варианту выбора. Это может быть связано даже не столько с неоднозначностью предпочтений, сколько с непривычной для человека формой описания той или иной ситуации, среди которых необходимо сделать выбор. Вторая проблема связана с тем, что некоторые люди, отвечая на вопросы, выбирают ответы наугад, не особенно задумываясь над смыслом предложенных для выбора формулировок. Особенно часто это случается там, где требуется осуществить дихотомический выбор.

Предложенное авторами расширение используемого набора вопросов позволяет в определенной степени подойти к решению обеих обозначенных выше проблем.

Во-первых, для выбора предпочтений авторы предложили не дихотомический вариант выбора (да или нет) из двух взаимно-противоположных описаний ситуации по каждой из четырех шкал, а отдельное рассмотрение вопросов по всем восьми «подшкалам» с возможностью балльной оценки каждого из описанных вариантов выбора как в положительную, так и в отрицательную сторону (степень принятия или неприятия варианта выбора). Таким образом, появляется возможность по результатам тестирования более точно оценить степень предпочтительности той или иной определяемой шкалы. Кроме того, при временном разделении подачи испытуемому двух противоположных вариантов описания одной и той же ситуации появляется возможность оценить степень «искренности» ответов (здесь уместно было бы употребить даже слово адекватность). Неадекватными можно считать одинаковые оценки, данные двум противоположным описаниям ситуаций. Такое может случиться по разным причинам (и невнимательность, и не совсем четкое понимание предложенного описания ситуации), но тем не менее такие ответы нужно исключать при финальной обработке результатов тестирования.

Во-вторых, для оценки степени доверия к ответам авторами введена еще одна шкала с условным названием «Валидность», включающая два класса простых логических вопросов. В одном из этих классов правильным является ответ «да» или максимальная положительная оценка предлагаемой формулировки ответа, в другом классе «правильным» является ответ «нет» или максимальная отрицательная оценка предложенной формулировки (привести примеры).

По нашей эвристической оценке, если количество «правильных» ответов по шкале валидности будет меньше двух третей, то данной версии

ответов нельзя доверять. Другими словами, отвечающий давал ответы, не вдумываясь в суть вопросов.

Еще одной из эвристических рекомендаций при определении психологического типа является создание обстановки определенного дискомфорта в процессе тестирования. По мнению ряда психологов, данные условия позволят обеспечить ситуацию, в которой испытуемые будут давать ответы на вопросы без длительного «продумывания», что позволит получить информацию в большей степени «как есть» а не «как хотелось бы выглядеть».

Одним из таких стрессовых факторов, особенно при правильном применении «психологического антуража» может стать использование многоканального устройства, позволяющего фиксировать динамику изменения кожно-гальванической реакции (КГР) испытуемого в процессе тестирования [8].

Если используемое устройство по определению КГР «залегендировать» как «детектор правдивости», а затем продемонстрировать, что показания прибора действительно изменяются после прикладывания руки тестируемого к датчикам, то данный факт для части испытуемых может реально послужить дополнительным стимулом правдиво отвечать на поставленные вопросы.

На самом деле при более серьезном исследовании от аппаратных средств можно ожидать более серьезных результатов, но это выходит за рамки данной работы. На рисунке, представленном ниже, мы можем наблюдать, например, динамику изменения КГР одного из тестируемых студентов в процессе заполнения карточек. На графиках представлена проводимость кожи в условных единицах проводимости (от 0 до 273) и динамика ее изменения во времени. На представленном рисунке, например, видно, что в начале тестирования студент испытывал повышенное волнение, а затем в процессе прохождения теста успокоился.

Заключение. Таким образом, применение программно-аппаратных средств, позволяющих обеспечить временное разделение подачи испытуемому двух противоположных вариантов описания одной и той же ситуации, а также балльная оценка ситуации как в положительную, так и в отрицательную сторону обеспечило возможность оценивать степень «искренности» ответов, рекомендуя к исключению из результатов тестирования ответы, дающие «одинаковые» оценки предпочтений двух противоположных ситуаций. Также введение шкалы «Валидности» с отвлеченными в основном логическими вопросами позволяет оценить «степень внимательности» тестируемых и при определенном уменьшении данного показателя считать результаты теста не внушающими доверия. Кроме того, «степень ответственности» при ответе на вопросы повышается при использовании устройства по определению КГР «залегендированное» как «детектор правдивости».

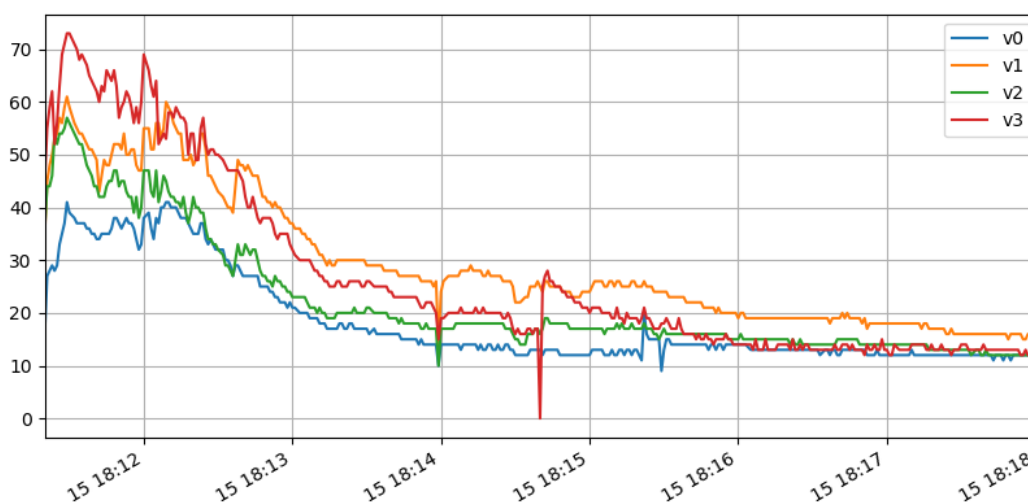


Рис. Пример динамики изменения кожно-гальванической реакции

Список литературы

1. Кудрявцев Н. Г., Темербекова А. А. Особенности метода проектных интерфейсов как механизма развития проектного подхода в образовательном процессе и детском техническом творчестве // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2018. Т. 8, № 6: 167–182.
2. Кудрявцев Н. Г., Кудин Д. В., Фролов И. Н., Темербекова А. А. Автоматизация проведения научных измерительных экспериментов в процессе проектной работы студентов и школьников: монография. Горно-Алтайск БИЦ ГАГУ, 2021. 218 с.
3. Кудрявцев Н. Г., Фролов И. Н. Проектный подход и цифровые технологии: монография. Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2022. 163 с. Текст: непосредственный.
4. Крeгер О., Тьюсон Д. Типы людей: 16 типов личности, определяющих, как мы живем, работаем и любим. Перевод с английского Ю. Ю. Ступак. Москва: АСТ: Астрель, 2005.
5. Майерс, Изабель Бриггс и Майерс, Питер Б. MBTI: определение типов. У каждого свой дар / Изабель Бриггс Майерс и Питер Б. Майерс [пер. с англ. ООО «Пароль»]. М.: Карьера Пресс, 2014. 320 с.
6. Удалова Е. А. Соционика в работе с персоналом, или что показывает MBT I. Издание второе исправленное. М., 2007.
7. Кудрявцев Н. Г. Исследование влияния темпераментных групп ТИМов участников проектной команды на эффективность реализации программных компонент комплексного учебного проекта при использовании метода проектных интерфейсов / Н. Г. Кудрявцев, Д. В. Кудин, М. Ю. Беликова, А. А. Темербекова // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции: в 2 ч. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск, 2021. С. 262–267.
8. Калашников В. Н. Электрическое сопротивление кожи как индикатор психофизического состояния человека. Электрон. дан. 2013. Режим доступа: http://www.osoznanie.biz/info/concept_n_10.pdf. Загл. с экрана.

А. Г. Кушниренко¹, А. А. Малый²

¹agk_@mail.ru; ²maly@niisi.msk.ru

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт
системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

ЗАПУСК МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ КАК ИНТЕРЕСНЫЙ ОБЪЕКТ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ*

Предлагается в качестве объекта компьютерного моделирования в школьном курсе информатики выбрать процесс запуска одноступенчатой метеорологической ракеты. Этот выбор хорош тем, что компьютерные эксперименты с построенной моделью позволяют открыть новые результаты: придумать ракету, максимальная высота подъема которой растет с ростом полезной нагрузки, и показать, что высоту подъема ракеты можно было бы заметно увеличить, научись мы в процессе взлета просто приостанавливать работу ракетного двигателя на несколько секунд.

Ключевые слова: информатика, математическое моделирование, компьютерный эксперимент, дискретизация, взлет метеорологической ракеты, двухрежимный твердотопливный двигатель, учет сопротивления воздуха, система КуМир, Python 3.

A. G. Kushnirenko¹, A. A. Maly²

¹agk_@mail.ru; ²maly@niisi.msk.ru

Scientific Research Institute for System Analysis of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia

LAUNCHING OF A METEOROLOGICAL ROCKET AS INTERESTING OBJECT OF COMPUTER SIMULATION IN THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE

It is proposed to choose the process of launching a single-stage meteorological rocket as an object of computer simulation in school informatics. This choice is good because computer experiments with the constructed model allow us to discover new results: come up with a rocket whose maximum lift height increases with payload growth, and show that the lift height rockets could be noticeably increased if we learned to simply stop the rocket engine for a few seconds during takeoff.

Keywords: informatics, mathematical modeling, computer experiment, discretization, meteorological rocket takeoff, dual-mode solid propellant engine, air resistance accounting, KuMir system, Python 3.

* Исследование выполнено в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН в рамках финансирования по теме госзадания FNEF-2022-0010.

© Кушниренко А. Г., Малый А. А., 2022

1. Введение

Проиллюстрировать понятие «компьютерная модель» можно на примере вертикального падения тела с учетом сопротивления воздуха. Для этого физического процесса точных формул не существует и модель может быть только компьютерной. Пример падения тела с большой высоты с учетом сопротивления воздуха разбирался в школьном учебнике информатики [1] с помощью так называемого метода рекуррентных соотношений. Если сделать мысленно видеосъемку процесса и на каждый кадр добавить временную отметку и числовые значения параметров процесса в текущий момент времени, то математическая и вычислительная модели процесса сведутся к приближенным (рекуррентным) соотношениям между числовыми значениями параметров на соседних кадрах. Это избавляет от необходимости формулировать математическую модель в терминах дифференциальных уравнений и позволяет ограничиться привычными для школьников числовыми последовательностями и соотношениями между их членами (в математике это называется методом Эйлера сведения обыкновенных дифференциальных уравнений к разностным уравнениям).

Для иллюстрации возможности компьютерного моделирования пример падения тела с учетом сопротивления воздуха годится. Но предсказательная сила компьютерного моделирования в этом примере невелика и результаты моделирования не интересны. В качестве более интересной темы компьютерных экспериментов предлагается выбрать процесс вертикального взлета одноступенчатых метеорологических ракет.

2. Метеорологическая ракета МР-12

Знаменитая метеорологическая ракета МР-12 была разработана в СССР в шестидесятых годах прошлого века. Ракета была предназначена для сбора информации об атмосфере земли на высотах до 200 км. Она запускалась вертикально вверх и через 3–4 минуты полета достигала предельной высоты 120 км. Ракета могла поднять на эту высоту 200 кг научных приборов, а меньший вес доставить на высоты до 180 км. МР12 – твердотопливная ракета с диаметром корпуса 450 мм, длиной корпуса около 10 м, массой порохового заряда 1200 кг, массой корпуса 250 кг. На активном участке взлета двигатель поддерживал постоянную тягу 103600 ньютонов в течение 24 секунд.

3. Компьютерное моделирование вертикального взлета метеорологической ракеты МР-12 при различных полезных нагрузках

Полные тексты всех моделирующих алгоритмов приведены в [2]. На рис. 1 дана основная часть моделирующего алгоритма в среде КуМир, основанная на изложенных в [1] рекуррентных соотношениях, и результат экспериментов для трех полезных нагрузок.

```

алг вещь  $r(v, h) | \text{сопр. возд. (Н)}$ 
нач знач:=
 $0.10 * v^{**} 2 * 10^{**} (-0.0000555 * h)$  кон

```

```

алг Апогей(вещ полезная нагрузка)
....
.  $m := M_{\text{топл}} + M_{\text{корп}} + \text{полезная нагрузка}$ 
. нц  $n$  раз | активный участок
...  $t := t + dt$ 
...  $m := m - M_{\text{топл}} / n$ 
...  $h := h + v * dt$ 
...  $v := v + a * dt$ 
...  $a := (\text{тяги} - r(v, h) - m * g) / m$ 
. кц
. нц пока  $v > 0$  | пассивный участок
..  $t := t + dt$ 
..  $h := h + v * dt$ 
..  $v := v + a * dt$ 
..  $a := (-r(v, h) - m * g) / m$ 
. кц

```

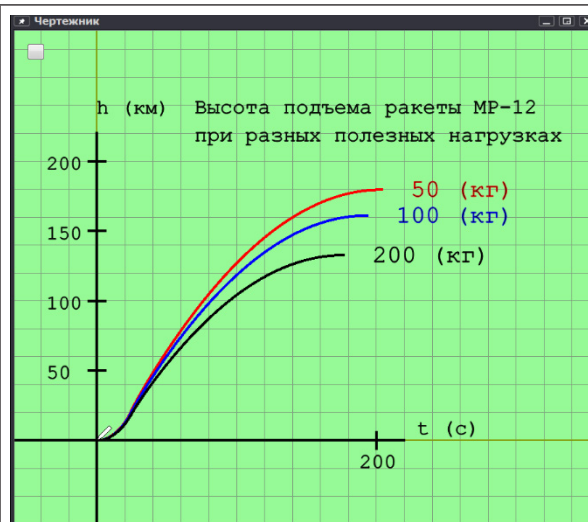


Рис. 1. Моделирование взлета ракеты МР-12 на школьном алгоритмическом языке

Проведенные компьютерные эксперименты предсказывают, что при полезной нагрузке 200 кг ракета будет достигать высоты 131 км. Эти результаты совпадают с опубликованными данными о ракете, что доказывает работоспособность модели.

4. Может ли увеличение нагрузки увеличить высоту подъема ракеты?

Отметим, что высота подъема ракеты МР-12 падает с ростом полезной нагрузки. Это не удивляет, ведь на первый взгляд кажется самоочевидным следующее утверждение

для любой ракеты увеличение нагрузки должно уменьшать максимальную высоту подъема.

Но это утверждение неверно. Изменим конструкцию ракеты и опровергнем утверждение компьютерным экспериментом. Высота ракеты МР-12 равна примерно 10 метрам. Сделаем ракету пониже. Укоротим вчетверо пороховой двигатель. Из-за этого его масса уменьшится вчетверо, сила тяги также уменьшится вчетверо, но время работы, зависящее не от длины, а от диаметра порохового заряда, останется неизменным. Уменьшим также вдвое вместимость отсека полезной нагрузки и будем считать, что за счет укорочения двигателя и носового отсека масса корпуса ракеты уменьшится с 250 кг до 90 кг. Таким образом, мы будем моделировать новую ракету с параметрами

$M_{\text{топл}} = 300 \text{ (кг)}$, $M_{\text{корп}} = 90 \text{ (кг)}$, тяга = 25900 (Н) , время работы = 24 (с)

Учтя эти данные в алгоритме (см. [2]) и проведя вычислительные эксперименты для уменьшенных полезных нагрузок, получим, что при полезных нагрузках 15, 30 и 60 кг новая ракета достигает высот 20855, 20972 и 20936 метров соответственно. Мы получили парадоксальный результат – при уве-

личении полезной нагрузки от 15 до 30 кг высота подъема увеличилась, а во все не уменьшилась. Исключим ошибки приближенных вычислений путем уменьшения шага по времени с $dt=0.01$ до $dt=0.0001$. Результаты компьютерного моделирования становятся равными 20851, **20968** и 20931 и по-прежнему предсказывают, что нагрузка 30 кг дает бóльшую высоту подъема, чем нагрузка 15 кг.

Детальные компьютерные эксперименты предсказывают, что рекордная высота подъема ракеты, равная **20991** метра, будет достигнута при нагрузке 41 кг. Найденные в этих экспериментах числа 20991 и 41 практикам не очень интересны. Потеря нескольких десятков метров высоты подъема ракеты совершенно не важна, а вот возможность увеличения нагрузки на десяток-другой килограммов очень существенна. Поэтому на практике важно знать не точное оптимальное значение нагрузки, равное 41 кг, а интервал нагрузок, при которых значение набранной ракетой высоты не слишком проигрывает рекордному значению **20991**. В ответ на подобный вопрос наш моделирующий алгоритм предсказывает, что при увеличении нагрузки с оптимального значения 41 кг до более привлекательного практически значения 60 кг высота подъема уменьшится относительно рекордного значения всего лишь на 60 метров. А при увеличении нагрузки до 80 кг высота подъема упадет относительно рекордного значения всего лишь на «200 с хвостиком» метров. Таким образом, массу полезной нагрузки предложенной нами укороченной ракеты можно увеличивать относительно оптимального значения 41 кг, не боясь сильно проиграть в максимальной высоте, набираемой ракетой (высоте апогея).

5. Попытка объяснения обнаруженного парадоксального явления

В начале активного участка скорость невелика, сопротивление атмосферы невелико, и энергия двигателя тратится в основном на ускорение ракеты. По мере набора скорости сопротивление атмосферы растет и скорость начинает стабилизироваться, в результате значительная часть энергии двигателя начинает тратиться на преодоление сопротивления атмосферы, а не на ускорение ракеты. Сопротивление воздуха при данной скорости и высоте от массы ракеты не зависит, поэтому замедление, вызываемое сопротивлением воздуха, будет тем меньше, чем больше масса ракеты. Увеличение полезной нагрузки эту массу ракеты на пассивном участке увеличивает, что уменьшает замедление и позволяет более эффективно расходовать на пассивном участке накопленную энергию. А энергии на активном участке будет накоплено больше, так как при увеличении полезной нагрузки на активном участке бóльшая доля тяги начинает тратиться на разгон ракеты и меньшая – на преодоление сопротивления воздуха.

6. Повышение высоты подъема метеорологической ракеты за счет изменения режима работы двигателя при взлете

Предположим, что в нашем распоряжении есть ракетный двигатель, который имеет ту же массу топлива, тягу и продолжительность работы, что и двигатель МР-12, но обладает той особенностью, что он управляем, может быть включен на некоторое время, потом выключен и снова включен после некоторой задержки, когда скорость упадет до некоторого значения v_{min} .

Покажем с помощью компьютерного эксперимента, что за счет подобной задержки можно получить существенный выигрыш в высоте подъема ракеты.

Компьютерную модель на языке Python 3 мы разместили в [2]. В этой модели установлена полезная нагрузка, равная 200 кг. С помощью этой модели мы проводим вычислительный эксперимент, в котором на первом активном участке ракетный двигатель используется на 50%, а нижний предел скорости $v_{\min}$ на первом пассивном участке выбран равным 337 м/с. Для сравнения параллельно приводятся данные эксперимента, в котором ракетный двигатель на первом же активном участке используется на 100%. Сравнительные результаты этих двух экспериментов приведены на рис. 2 и показывают, что за счет выключения двигателя можно поднять высоту подъема ракеты со 131 до 175 км, то есть увеличить высоту подъема на 34%.

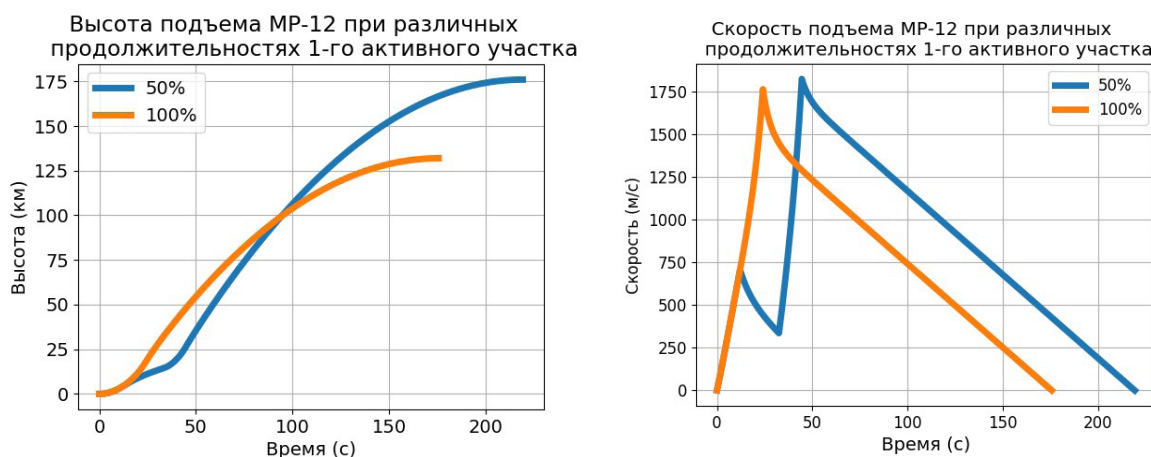


Рис. 2. Графики набора высоты и скорости модернизированной ракеты МР-12

Задача 1. Найти экспериментально рекордную высоту подъема ракеты при взлете с двумя активными участками, которая может быть достигнута варьированием момента завершения первого активного участка и порога скорости, при достижении которой начинается второй активный участок.

Задача 2. Найти экспериментально режим взлета ракеты с тремя активными участками, дающий большее значение высоты подъема, чем любое значение, достигаемое при взлете с двумя активными участками.

Список литературы

1. Кушниренко А. Г., Лебедев Г. В., Зайдельман Я. Н. Информатика. 7–9. Учебник для общеобразовательных учреждений. 4-ое издание. М., Дрофа, 2003.
2. Коды моделирующих алгоритмов URL: <https://cloud.mail.ru/public/Ub4Z/iu3NMcKpWL>

УДК 681.3.06

А. П. Лашенко

lap830@mail.ru

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА БАЗЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ

В статье автором рассматривается использование системы MathCad в учебном процессе студентов экономических специальностей при решении задач математического программирования. После получения оптимального решения производится анализ возможных сценариев развития событий. Преподавателем моделируются различные ситуации.

Ключевые слова: система MathCad, математическое программирование, контроль знаний, моделирование производственных ситуаций.

Anatoliy Lashchenko

lap830@mail.ru

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

USING CASES FOR KNOWLEDGE CONTROL STUDENTS BASED ON OPTIMIZATION PROBLEM

In the article the author considers the use of the MathCad system in the educational process of students of economic specialties in solving problems of mathematical programming. After obtaining the optimal solution, an analysis of possible scenarios for the development of events is carried out. The teacher simulates various situations.

Keywords: MathCad system, mathematical programming, knowledge control, simulation of production situations.

Современные вызовы требуют постоянного совершенствования подготовки студентов высших учебных заведений экономического профиля. Проблемное поле задач, решаемых специалистами данного профиля, обширно и включает задачи, в том числе задачи оптимизации.

Многочисленные проблемы выбора эффективной стратегии управления, принятия оптимальных решений, которые возникают при проектировании и организации реальных бизнес-процессов предприятий, можно сформулировать в виде производственных кейсов [1].

Обобщая множество определений, под термином «кейс» будем понимать формализованное описание ситуации или случая, которые используют для обучения, оценки и поиска наиболее эффективного или оперативного решения.

С точки зрения изучения и решения реальных производственных бизнес-кейсов, на наш взгляд, эффективно использовать комплексный анализ, включающий сочетания различных элементов основных видов решения в зависимости от кластера производственной проблемы.

Данный подход реализован при решении производственных кейсов по дисциплине «Компьютерные информационные технологии» для студентов инженерно-экономических специальностей БГТУ. Основной частью процесса проработки задания (максимально приближенного к реальной производственной ситуации) является комплексный анализ кейса, который проводится в пять этапов:

- 1) знакомство с ситуацией, анализ ее особенностей;
- 2) выделение основной проблемы (или нескольких), выделение основных влияющих факторов и критериев решения, формализация;
- 3) предложение концепций и методологии решения;
- 4) решение кейса;
- 5) моделирование различных ситуаций на основе полученного решения (решений) и анализ последствий принятия той или иной управленческой стратегии.

Любая задача оптимизации предполагает, прежде всего, определение количественной характеристики цели, которую необходимо достичь в процессе оптимизации – целевую функцию [2; 3; 4]. В общем случае это может быть максимум прибыли или минимум издержек (в денежном, временном или каком-либо другом выражении). Целевая функция показывает, почему одно рассматриваемое решение лучше или хуже другого, т.е. является критерием оптимизации. Целевая функция зависит от величин, называемых переменными решения. При поиске оптимального решения мы можем варьировать значения этих величин в адекватных диапазонах. Таким образом, цель задачи оптимизации – найти такие значения переменных решения, при которых целевая функция имеет локальный экстремум, т.е. максимальна или минимальна для заданных ограничений. Любая оптимизация всегда проводится при наличии системы ограничений – условий, ограничивающих изменения переменных решения при поиске максимума или минимума значений целевой функции.

Широкие возможности для решения задач такого рода открывает интегрированная система MathCad [4; 5; 6]. Одним из основных преимуществ системы является то, что на сегодняшний день это единственная система, в которой описание решения задач дается в стандартной форме математического описания формул, символов и знаков.

Помимо этого, система MathCad имеет мощный инструмент решения оптимизационных задач – встроенные функции Maximize, Minimize и логический блок «Given» [3; 4; 5]. Главное условие использования этих элементов – четкая формализация условий поставленной задачи (системы ограничений) в блоке «Given», а оптимальное решение найдет система с использованием функций Maximize или Minimize, отвечающих за поиск локальных максимумов и минимумов.

Рассмотрим решение одного из вариантов производственного кейса, исследуемого студентами инженерно-экономического факультета на лабораторных занятиях по дисциплине «Компьютерные информационные технологии» [4; 6] в соответствии с алгоритмом, описанным ранее.

Этап 1. Знакомство с ситуацией, анализ ее особенностей (анализ исходных данных).

Цех предприятия должен изготовить 80 изделий трех типов. Каждого изделия нужно не менее 10 штук. На одно изделие уходит соответственно 5, 6 и 2 кг однородного металла при его общем запасе 740 кг, а также по 6, 10 и 3 кг пластмассы при ее общем запасе 900 кг. Сколько изделий каждого типа необходимо произвести для получения максимального объема выпуска в денежном выражении, если цена каждого изделия составляет 6, 4 и 3 усл. ед.?

Этап 2. Выделение основной проблемы и основных влияющих факторов и критериев решения, формализация.

На данном этапе студентам предлагается в формате дискуссии высказать свое видение проблем и за счет чего эту проблему можно решить. Например:

Проблема – получение максимального объема выпуска в денежном выражении (прибыли). Целевая функция – максимум прибыли. За счет чего – за счет оптимального распределения искомых количественных значений производства изделий первого, второго и третьего типов (**переменных решения**). Критерий решения – оптимальный план производства в заданной системе ограничений.

Формализация – математическое описание установленной целевой функции и системы ограничений, осуществляется студентами самостоятельно [4; 5].

Этап 3. Предложение концепции и методологии решения.

Дается краткое описание моделей оптимизации задач линейного программирования в условиях определенности. В формате дискуссии определяется эффективный метод решения конкретной задачи. В качестве инструмента для решения задачи студентам предлагается рассмотреть систему MathCad, базовые возможности которой изучались студентами ранее. Листинг исходных данных и их формализация с использованием синтаксиса системы представлены на рис. 1.

Виды сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие, м ³			Общее количество сырья, м ³
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	
Металл	5	6	2	740
Пластмасса	6	10	3	990
Прибыль, усл. ед	6	4	3	–

$$f(x_1, x_2, x_3) := 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 \quad (1)$$

$$\begin{array}{lll} x_1 := 10 & x_2 := 10 & x_3 := 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Начальные условия} \\ \text{(опорный план)} \end{array}$$

Given

$$x_1 + x_2 + x_3 = 80 \quad (2)$$

$$x_1 \geq 10 \quad x_2 \geq 10 \quad x_3 \geq 10 \quad (3)$$

$$5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \leq 740 \quad (4)$$

$$6 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 \leq 990 \quad (5)$$

Рис. 1. Листинг исходных данных и их описание на рабочем листе

Целевая функция (1) на рис. 1 представляет собой функцию пользователя системы, зависящую от переменных решения x_1, x_2, x_3 . В качестве переменных решения выступают искомые объемы производства в количественном выражении для первого, второго и третьего типов изделий соответственно.

Система ограничений включает (см. Этап 1):

- (2) – «цех предприятия должен изготовить 80 изделий трех типов»;
- (3) – «каждого изделия нужно не менее 10 штук»;
- (4) – «на одно изделие уходит соответственно 5, 6 и 2 кг однородного металла при его общем запасе 740»;
- (5) – на одно изделие уходит «по 6, 10 и 3 кг пластмассы при ее общем запасе 900 кг».

Необходимо отметить, что при проработке системы ограничений особое внимание уделяется тому факту, что при увеличении количества ограничений системы (максимального количества наиболее точно описывающих реальную производственную систему) – повышается точность получаемого решения.

Этап 4. Решение кейса.

В соответствии с выбранной методикой решения, далее с использованием функции *Maximize* находится оптимальный план производства, после чего полученные значения переменных решения подставляются в целевую функцию, и определяется ее значение. Листинг решения кейса представлен на рис. 2.

$R := \text{Maximize}(f, x_1, x_2, x_3)$

Оптимальный план производства изделий при заданных ограничениях:

$$R = \begin{pmatrix} 60 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Прибыль: $f(R_0, R_1, R_2) = 430$

Рис. 2. Листинг исходных данных и их описание на рабочем листе

Этап 5. Моделирование различных ситуаций на основе полученного решения и комплексный анализ последствий принятия той или иной управленческой стратегии.

После получения оптимального решения производится анализ возможных сценариев развития событий. Преподавателем моделируются различные производственные ситуации. Студенту предоставляется возможность создавать или изменять логические выражения на рабочем листе в зависимости от предиката высказываний преподавателем.

В качестве предикатов высказываний могут выступать:

- «Как влияют начальные условия на результат решения?»;
- «Какие условия в системе ограничений нужно изменить и как, если возникла необходимость производства изделий первого и третьего типа ровно по 15 штук, а изделий второго типа – любое положительное число?»;

- «Как проверить выполнения условий системы ограничений?»;
- «Как проверить эффективность использования материалов?»;
- «Получено максимально возможное значение прибыли?»;
- «Что можно предпринять для максимального использования ресурсов?»;
- «Какие управленческие решения будут способствовать увеличению прибыли?»;
- «Сколько материалов необходимо для производства изделий 3 типа по полученному оптимальному плану?»
- и другие.

Таким образом, в результате комплексного анализа производственных кейсов на базе задач оптимизации с использованием системы MathCad и предлагаемого подхода студенты совершенствуют навык постановки и проработки моделей оптимизационных задач математического программирования. Проведение комплексного анализа кейсов позволяет студентам в полной мере исследовать поведение изучаемой системы в различных условиях и оценивать результаты принятия управленческих решений. А это совершенствует процесс критического мышления у студентов, формирует способность решать различные бизнес-кейсы и ускоряет процесс приобретения новых знаний, обеспечивая тем самым высокий уровень профессиональных компетенций будущих инженеров-экономистов.

Список литературы

1. Ситуационный анализ, или Анатомия Кейс-метода / Ю. П. Сурмин [и др.]; под ред. Ю. П. Сурмина. Киев: Центр инноваций и развития, 2002. 286 с.
2. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1986. 320 с.
3. Лашенко А. П. Инженерно-экономические задачи на базе MathCad: практикум для студентов экономических спец. // Минск.: БГТУ, 2006. 119 с.
4. Черняк А. А. Математика для экономистов на базе MathCad / А.А. Черняк [и др.]. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 496 с.
5. Лашенко, А. П., Короленя Р. О., Осоко С. А. Компьютерные информационные технологии. В 2 ч. Ч. 2 : лабораторный практикум для студентов специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», 1-26 02 02 «Менеджмент», 1-26 02 03 «Маркетинг». Минск: БГТУ, 2020. 217 с.
6. Лашенко, А. П., Короленя Р. О. Решение задач математического программирования для студентов экономических специальностей // Проблемы и основные направления развития высшего технического образования: материалы XXIV науч.-метод. конф., Минск, 25–26 марта 2021 г. Минск: БГТУ, 2021. С. 106–108.

УДК 528.8.04, 373.1, 378.1

А. Г. Леонов¹, М. С. Дьяченко²

¹dr.l@vip.niisi.ru

Государственный университет управления, Москва, Российская Федерация

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

²mdyachenko@niisi.ru

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА ПОЭТАПНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ МИРЕРА*

В статье описано применение поэтапного подхода к трансформации учебного процесса с целью реализации адаптивного обучения. В качестве экспериментальной системы выбрана цифровая образовательная платформа (ЦОП) Мирера, в которой были выполнены преобразования согласно предлагаемому подходу. Также описаны подходы к эксперименту, который должен подтвердить практическую ценность рассмотренного подхода.

Ключевые слова: адаптивное обучение, ЦОП Мирера, поэтапная трансформация образовательного процесса.

Alexander G. Leonov¹, Mikhail S. Dyachenko²

¹dr.l@vip.niisi.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²mdyachenko@niisi.ru

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14057 «Исследование методов применения машинного обучения и нейронных сетей для построения динамических персональных траекторий обучаемых и автоматической верификации правильности выполнения заданий в цифровых образовательных системах».

© Леонов А. Г., Дьяченко М. С., 2022

APPLICATION OF THE APPROACH OF STAGED TRANSFORMATION IN BUILDING AN ADAPTIVE LEARNING SYSTEM ON THE EXAMPLE OF DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORM MIRERA

The article describes the application of a staged approach to the transformation of the educational process in order to implement adaptive learning. Digital educational platform Mirera was selected as an experimental system, in which transformations were performed according to the proposed approach. Approaches to the experiment are also described, which should confirm the practical value of the considered approach.

Keywords: adaptive learning, digital educational platform Mirera, staged transformation of the educational process.

Непрерывное развитие и усложнение технологий в экономике, производстве, образовании и т.д. выдвигают новые требования к подготовке кадров, и не в последнюю очередь это касается системы высшего образования. В процессе подготовки высококвалифицированных кадров возникает потребность в выравнивании компетенций обучающихся в рамках общих курсов, подтягивании отстающих студентов до общего уровня. Традиционно с этой задачей справляются преподаватели, выявляя в учебной аудитории по характеру поведения, студентов, которым не удастся успешно освоить учебную программу и требуется помощь. Однако в условиях дистанционной и гибридных форм обучения эта проблема проявляется острее – отсутствие аудиторного контакта между обучаемыми и преподавателем затрудняет выявление требующих помощи студентов. Особенно остро данная проблема заметна при внедрении цифровых решений в учебный процесс. Цифровые решения привносят линейные, реже ветвящиеся учебные программы, изменить структуру которых для отдельных студентов не представляется возможным. В итоге, даже если преподаватель обнаружит требующего помощи отстающего студента, из-за ограничений используемых инструментов преподавателю будет сложно сформировать для него персонализированный учебный план, чтобы подтянуть его до общего уровня за счет повторения ранее пройденных материалов или включения в программу вспомогательных учебных материалов.

Одним из решений описанной выше проблемы является внедрение в учебный процесс элементов персонализации [1–3]: каждый студент обучается по общей программе, персонализированной под студента таким образом, чтобы по результатам освоения программы курса он смог достичь цели обучения. Пройденный процесс обучения по эффективности для студента получается близким результатам работы с репетитором.

Так, активно внедряемой технологией персонализации является адаптивное обучение. Однако внедрение адаптивных технологий в учебный процесс сопряжено с организационно-техническими сложностями. Например, для запуска адаптивного обучения требуются существенные трудозатраты на переработку учебных курсов, также используемое в учебном процессе цифровое решение должно поддерживать адаптивное обучение.

В статье рассмотрен подход к поэтапной трансформации при построении систем адаптивного обучения, позволяющий внедрять современные технологии с учетом ограниченных ресурсов на доработку учебного курса и модернизации используемого цифрового решения.

Прежде всего необходимо проанализировать причины потребности в существенных ресурсах для трансформации неадаптивных учебных курсов в адаптивные. Адаптивные технологии принято делить на три группы [4]: адаптация представления учебных материалов, адаптация сложности проверочных заданий и адаптация последовательности учебных материалов. Каждая из этих технологий предполагает, что материалы должны быть организованы в виде набора блоков, каждый из которых состоит из фрагмента учебной информации и проверочных заданий. Учебная информация в блоке должна быть представлена в нескольких вариантах, чтобы была возможность объяснить непонятный студенту материал «другими словами» или в понятной ему форме. Сами проверочные задания должны быть представлены с разными уровнями сложности для адаптации под возможности студента. Для адаптивного порядка учебных блоков также требуются дополнительные данные: необходимо установить принцип выбора следующего учебного блока для изучения студентом, обычно это приводит к необходимости добавления мета-данных к блоку. Подробнее причины больших трудозатрат на разработку адаптивных курсов были рассмотрены в работе М. Ю. Дорофеевой [5], а также при описании разработки национальных систем обучения [6].

С точки зрения технической реализации внедрение адаптивных технологий также сопряжено с разработкой или модернизацией системы. С одной стороны, можно использовать уже готовые решения, например, LMS Moodle, с другой стороны, для использования всех типов адаптации потребуется разработать дополнительные модули [7]. Причем разработка не заканчивается внедрением технической возможности что-то адаптировать: менять формат представления информации, выбирать сложность заданий или динамически определять порядок изучения учебных блоков. Необходимо реализовать сами методы адаптивного обучения, для чего потребуются знания в таких областях, как аналитика данных, машинное обучение, большие данные, учебная аналитика и пр.

Учитывая, что модернизация курса и реализация технических решений для поддержки процесса требуют разных компетенций и существенных ресурсов, обычно к решению таких задач подходят коллективно, объединяя усилия нескольких специалистов: преподавателей, методистов, разработчиков, специалистов в области адаптивных технологий. Встречаются случаи объединения усилий нескольких вузов. Учитывая, что адаптивные технологии все еще являются экспериментальными, то есть ожидаемый по результатам внедрения этих технологий результат может быть не достигнут, задействование большого объема ресурсов для внедрения этих технологий может оказаться нецелесообразным. В результате возникает ситуация, при которой для того, чтобы исследовать новые технологии, требуются существенные ресурсы, но учитывая экспериментальный характер этих технологий, выделение значительных ресурсов может быть затруднительным. Как следствие,

на практике эти задачи или решаются длительно время из-за использования ограниченных ресурсов, или выполняются инициативно энтузиастами опять же в ограниченном объеме.

Именно для разрешения этой проблемы авторами предлагается подход для поэтапной трансформации учебного курса и учебной системы в адаптивную, с получением на каждом шаге трансформации полезного результата, который может быть применен в учебном процессе, при этом для достижения этого результата затрачиваются ограниченные ресурсы. В рамках подхода ставится цель в получении адаптивного курса и поддерживающей системы из неадаптивного курса и системы путем поэтапных трансформаций.

Начнем рассмотрение подхода с архитектуры адаптивных систем обучения, поскольку технические возможности определяют элементы учебной программы и учебные технологии, которые данное решение может поддерживать. Выполненный анализ архитектуры адаптивных систем показал, что адаптивной система становится в следствии добавления в архитектуру неадаптивной системы элементов, отвечающих за адаптацию, или развития функциональности существующих элементов. Типовая система состоит из модели предметной области, модели обучаемого, модели обучения. При этом эти же элементы могут быть выделены и в неадаптивной системе, в сильно редуцированном виде. Соответственно, если мы ставим перед собой цель постепенно выполнять трансформацию системы, добавляя в нее новые возможности, то задача перехода из неадаптивного состояния в адаптивное также может быть решена за несколько шагов путем добавления и модернизации элементов системы. При этом каждый шаг может быть выполнен ограниченными ресурсами и принести ценность в систему, то есть результаты трансформации могут быть сразу использованы в учебном процессе.

Для начала внедрения адаптивных методов система должна как минимум обеспечивать автоматическую проверку учебных заданий, исполнение линейных учебных программ, состоящих из блоков, и предоставлять учебную аналитику в разрезе студента и группы.

Внедрение адаптивных методов в обучение проходит через несколько этапов: проверка гипотез на ограниченной аудитории, масштабирование эксперимента для установления зависимостей, поддержка широкомасштабного внедрения. Сам процесс постепенного расширения эксперимента коррелирует со сложностью системы, которая этот эксперимент обеспечивает. На этапе проверки гипотез достаточно реализовать только сам метод обучения, при этом можно не использовать автоматизацию и ограничиться автоматизированными или даже ручными операциями, поскольку их объем, исходя из масштабов эксперимента, будет ограниченным. На этапе масштабирования эксперимента появляются требования к автоматизации, поскольку объем выполняемых действий уже значительный. После подтверждения гипотезы в ходе масштабного эксперимента необходимы инструментальные средства поддержки нового метода, включающие средства создания учебных материалов для данного метода и аналитические решения для контроля результатов применения метода.

Безусловно, остаются итерации по доставке высокорискованных ресурсоемких методов обучения, которые необходимо разрабатывать и реа-

лизировать силами специалистов, но к моменту их внедрения уже создано провалидированное окружение для проведения эксперимента. Поскольку реализация подобных методов требует специальных знаний, то вероятным является сценарий, когда адаптивные методы поставляются в виде готовых компонентов или сервисов. В этом случае при подготовке к внедрению данных методов необходимо учитывать требования к интерфейсам взаимодействия.

Трансформация учебного курса также происходит инкрементально. Возможности по трансформации непосредственно связаны с техническими возможностями, доступными в системе на момент начала трансформации. Инкремент не обязательно подразумевает полную переработку курса, инкремент также может заключаться в доработке фрагмента курса, который, например, вызывает наибольшие затруднения у студентов и может быть улучшен за счет внедрения новой технологии.

Общая схема применения подхода выглядит следующим образом: выбирается адаптивная технология, которая планируется для внедрения, устанавливается ограничение ресурсов, доступное на момент начала инкремента. После этого выполняется оценка текущего состояния системы и курса, по результатам анализа определяется следующее достижимое состояние, которое позволит получить заверченный результат в системе и учебном курсе, используя ограниченные ресурсы. Причем инкремент не всегда подразумевает разработку и может заключаться в переиспользовании существующих решений или интеграции сторонних решений. После завершения работ по инкременту выполняется его внедрение, по результатам которого может быть запланирован очередной инкремент изменений. Таким образом, идет постепенное приближение к конечной цели – внедрению выбранной адаптивной технологии. После успешной апробации технологии аналогичный процесс применяется и для масштабирования и широкомасштабного внедрения.

Описанный подход может быть рассмотрен в качестве процесса управления рисками. С одной стороны, если даже мы не получим ожидаемый результат от внедрения адаптивных решений на последнем шаге, то все предыдущие шаги от этого не потеряют свою ценность. Это означает, что мы можем продолжить дорабатывать внедряемую технологию и выполнить еще одну итерацию с использованием уже осуществленных наработок. С другой стороны, поэтапная доставка функциональности, которая проходит валидацию до внедрения выбранной адаптивной технологии, также снижает риск неудачи эксперимента в следствии проблем с обеспечивающей эксперимент функциональностью, которая при традиционном подходе доставляется одновременно с экспериментальной.

Для экспериментальной проверки предлагаемого подхода запланировано выполнение эксперимента по поэтапной трансформации учебной системы в адаптивную. В качестве учебной системы выбрана ЦОП Мирера [8], которая отвечает базовым требованиям для внедрения адаптивных технологий, указанным выше, при этом система активно развивается, архитектура системы позволяет добавлять новые возможности. Мирера также уже внедрена в несколько высших учебных учреждений, что упрощает организацию эксперимента.

Для эксперимента выбрана адаптивная технология, заключающаяся в добавлении в учебную программу дополнительных учебных блоков для студентов, потенциально испытывающих затруднения с освоением материала. В отличие от разветвленной учебной программы, уже поддерживаемой в Мирере, внедряемая технология добавляет персонализацию в учебный процесс, строя заранее не предопределенную траекторию обучения для каждого студента.

С учётом экспериментального характера внедряемой технологии, учебный процесс будет заключаться в регулярном предоставлении преподавателю рекомендаций по изменению траектории обучения отдельных студентов, если преподаватель будет согласен с предложенными изменениями, то он сможет вручную внести изменения в учебную траекторию студента, или проигнорировать их. Оценка полезности метода будет заключаться в определении процента случаев, когда рекомендация системы была принята преподавателем и реализована в виде изменения траектории, то есть преподаватель согласился с предложением, поскольку, вероятно, сделал бы аналогичную персонализацию траектории в этой ситуации.

Применяя описанный подход поэтапной трансформации, потребуется незначительная доработка курса, а именно выделение дополнительных учебных блоков. Также необходима ограниченная доработка системы, заключающаяся в реализации возможности ручного добавления учебных блоков в персональную траекторию обучения и аналитического модуля для получения рекомендаций для преподавателя по изменению траектории студента.

В случае успешного завершения эксперимента будет осуществлено его масштабирование, в рамках которого уже будет выполнена автоматизация внедренной технологии.

Рассмотренный в работе подход может упростить и сделать возможным внедрение современных технологий обучения в существующие учебные курсы. При этом внедрение технологии выполняется итерационно и в несколько этапов, за счет чего внедрение может осуществляться при использовании ограниченных ресурсов.

Список литературы

1. Вилкова К. А., Лебедев Д. В. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против. Москва: НИУ ВШЭ, 2020. 36с.
2. Косицкая Ф. Л. Основные тренды в современном российском высшем образовании (по материалам зимней школы преподавателей – 2020): 3 (31) // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. Россия, Томск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет», 2020. № 3 (31). С. 101–109.
3. Дьяченко М. С., Леонов А. Г., Матюшин М. А. Подходы к цифровой трансформации адаптивных методик в образовании. 2021. Р. 488–493.
4. Decoding Adaptive. EdSurge. London: Pearson, 2016.
5. Кречетов И. А., Дорофеева М. Ю., Дегтярев А. В. Раскрываем потенциал адаптивного обучения: от разработки до внедрения // Материалы международной конференции. Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2018. С. 76–88.

6. China has started a grand experiment in AI education. It could reshape how the world learns [Электронный ресурс] // MIT Technology Review. URL: <https://www.technologyreview.com/2019/08/02/131198/china-squirrel-has-started-a-grand-experiment-in-ai-education-it-could-reshape-how-the/> (дата доступа: 10.08.2022).

7. Кречетов И. А., Романенко В. В. Реализация методов адаптивного обучения: 2 // Вопросы образования. Россия, Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2020. № 2. С. 252–277.

8. Бесшапошников Н. О., Леонов А. Г., Прилипко А. А. Цифровизация образования – новые возможности управления образовательными треками: 2 (30) // Вестник кибернетики. Россия, Сургут: Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», 2018. № 2 (30). С. 154–160.

УДК 519.682, 37.012.8

**А. Г. Леонов¹, М. С. Дьяченко², К. А. Машенко³,
А. Е. Орловский⁴, И. Г. Райко⁵, М. В. Райко⁶**

¹dr.l@vip.niisi.ru

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

Государственный университет управления, Москва, Россия

²mdyachenko@niisi.ru; ³kirill010399@vip.niisi.ru; ⁴orlovskiy@niisi.ru;

⁵ilya.rayko@niisi.ru; ⁶rayko@niisi.ru

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕРКИ ЗАДАНИЙ В ЦИФРОВЫХ КУРСАХ*

В статье излагаются подходы к интеграции в цифровую образовательную платформу (ЦОП) различных программных систем, поддерживающих автоматическую проверку заданий. Рассмотрены методы интеграции цифровых решений по широкому кругу предметов для высшей и средней школ как в саму платформу, так и в отдельные цифровые образовательные среды, поддерживающие обмен данными и синхронизацию с платформой Мирера (на примерах ЦОС КуМир, ЦОС ПиктоМир).

Ключевые слова: цифровая образовательная платформа, цифровая образовательная среда, Mirera, КуМир, ПиктоМир.

**Alexander G. Leonov¹, Mikhail S. Dyachenko², Kirill
A. Mashenko³,**

Anton E. Orlovskii⁴, Ilya G. Raiko⁵, Mila V. Raiko⁶

¹dr.l@vip.niisi.ru

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

State University of Management, Moscow, Russia

²mdyachenko@niisi.ru; ³kirill010399@vip.niisi.ru; ⁴orlovskiy@niisi.ru;

⁵ilya.rayko@niisi.ru; ⁶rayko@niisi.ru;

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

* Работа выполнена в рамках госзадания FNEF-2022-0010 «Разработка, реализация и внедрение семейства интегрированных многоязыковых сред программирования с автоматизированной проверкой заданий для учащихся образовательных организаций, ДОО, младшей, основной и старшей школы и студентов педагогических университетов».

© Леонов А. Г., Дьяченко М. С., Машенко К. А., Орловский А. Е., Райко И. Г., Райко М. В., 2022

NEW APPROACHES TO AUTOMATION OF TESTING TASKS IN DIGITAL COURSES

This article outlines approaches to integrating into a digital educational platform (DEP) various software system that support automatic task checking. Methods for integrating digital solutions in a wide range of subjects for higher and secondary schools both into the platform itself and data exchange and synchronization between individual digital educational environments (for example, KuMir, PiktoMir) and DEP Mirera are considered.

Keywords: digital educational platform, digital educational environment, Mirera, KuMir, PiktoMir.

Введение

Несмотря на массовый возврат к очной форме обучения в университетах и школах в постковидную эпоху, вектор развития цифровых образовательных платформ и сред остается прежним: цифровая трансформация педагогических процессов должна продолжаться, тем более что дистанционные и гибридные формы обучения безусловно займут определенное место в современном образовании. Активное внедрение MOOK систем в начале второго десятилетия 21 века создало определённую иллюзию отмены очных занятий с педагогами, когда цифровую трансформацию образования стали подменять самостоятельным освоением курсов с достаточно низкими возможностями верификации знаний, полученных слушателем [1]. Следующее десятилетие показало, что MOOK системы не в состоянии заменить гибридные и аудиторные формы образования как по качеству результатов освоения online-курсов, так и по вопросам интеграции различных цифровых сред и приложений, используемых ранее в качестве практикумов по различным предметам в естественно-научной и в гуманитарной сферах [2]. Тем не менее автоматизация проверки знаний студентов, направленная на повышение качества образования, остается важнейшей задачей процесса цифровой трансформации образования.

Материалы и методы

Исторически многие предметы и, естественно, программирование, сопровождалось авторскими практикумами, в том числе с элементами автоматизированной проверки [3]. Разработчики университетских и школьных курсов активно включали в методику преподавания подобные практики. Однако практикумы отличались друг от друга интерфейсом, требовали дополнительного времени в освоении обучающимися, в них отсутствовал сбор статистики, анализ прохождения курсов и т.п. Преподаватель при этом тратил значительные усилия при ручной проверке выполненных студентами заданий, что приводило к сокращению объема самостоятельной практики обучающихся со всеми вытекающими последствиями.

Некоторые практикумы (в основном по программированию) содержали внутри себя системы автоматизированной проверки [4], другие поддерживали элементы проведения занятий – уроки с набором задач и проверяющих алгоритмов [5] и даже поддерживали единую методику занятий и программный интерфейс [6].

Конечно, в развитии MOOK и LMS систем были предприняты определенные усилия к интеграции проверенных практик, цифровизации готовых авторских курсов в цифровые платформы [7]. Но подобные решения предлагали в основном элементы построения индивидуальных образовательных траекторий при ограниченных возможностях аппарата верификации достижений обучающихся [8]. Определенные сложности возникали и при попытке сохранить уникальность стиля авторских курсов [9]. Во многом это привело к ограниченности ресурсов автоматизации контроля для педагога-разработчика цифрового курса. Наиболее успешными здесь оказались курсы по программированию.

Одна из тем университетского курса «Программирование», – «ЭВМ-практикум», знакомил студентов начальных курсов с алгоритмами работы некой виртуальной ЭВМ, где в качестве объектов выступали оперативная память и регистры центрального процессора этой ЭВМ [10]. В рамках 8-часового практикума, а позднее созданной цифровой образовательной среды (ЦОС), слушатели самостоятельно решали и могли проверить результат около 50 задач, составляя программы для ЭВМ на ассемблере, что давало глубокое понимание реальной работы ранее изученных алгоритмов на индуктивные функции, матричные операции, длинную арифметику и т.д. В ЦОС «ЭВМ-практикум» можно не только непосредственно редактировать объекты ЭВМ и программу на ассемблере, но и выполнять ее непрерывно или по шагам и наблюдать, как меняются объекты – память, регистры, стек и пр. Автоматизированная проверка давала педагогу возможность сконцентрироваться на отстающих студентах, а не посвящать часы занятий на проверку сданных решений.

Контроль за успеваемостью и омниканальность практики были достигнуты интеграцией ЦОС «ЭВМ-практикум» в отечественную ЦОП Мирера [11]. ЦОП Мирера в течение нескольких лет использовалась в качестве автоматизированной системы помощи педагогу в гибридных формах обучения. Упрощенно ЦОП Мирера можно охарактеризовать как LMS++ – образовательная платформа нового поколения [12]. В результате интеграции студенты могли создавать и проверять свои задания не только в отдельной мультисистемной ЦОС «ЭВМ-практикум», но и непосредственно в ЦОП Мирера, при этом в обоих случаях их результаты сохранялись в образовательной платформе и были доступны для контроля преподавателю. При этом важно отметить, что при синхронизации данных происходила не только передача результатов выполненной в «ЭВМ-практикуме» программы (сдано/не сдано), но и сам текст программы студента, который повторно проверялся на тестирующем облаке ЦОП Мирера. Аналогично интегрированы ЦОС «КуМир» и ЦОС «ПиктоМир», которые используются в школе для преподавания программирования.

Результаты

В ЦОП Мирера можно проводить не только стандартное тестирование с выбором варианта ответа, вводом ответа, нахождением правильного соответствия, но и выбор правильной последовательности из множества, проведение оценки соответствия текстов и пр.

Языки программирования и ЦОС, подобные «ЭВМ-практикуму», проверяются в отдельном облачном тестирующем решении, предоставляющем сервис верификации заданий для ЦОП Мирера. В стандартный пакет включены такие языки, как, например, Python, C, C++, R, школьный алгоритмический язык КуМир, библиотеки OpenGL, Qt и т.д.

Вместе с расширением разнообразия заданий и изучаемых курсов, использующих программирование в том или ином виде, появляется необходимость наращивания тестирующего облачного сервиса для автоматизации проверки решений задач. Архитектура ЦОП Мирера предоставляет простые методы добавления компиляторов по требованию – универсальный подход добавления новых программных сред в тестирующий сервис и внедрение новых сущностей происходит по стандартному шаблону. Для языков программирования описаны соответствующие команды компиляции и запуска решений, а верификация автоматически осуществляется уже существующим обработчиком ожидаемого и полученного результатов. Для расширения цифровых образовательных курсов были легко добавлены такие языки, как Java на основе проекта OpenJDK и Pascal на базе компилятора Free Pascal Compiler.

Для курса по базам данных с использованием языка SQL, также интегрированного в тестирующую систему ЦОП Мирера для заданий на интерактивное взаимодействие с БД SQL, преподавателю предоставляется доступ к инициализации базы данных либо с использованием прямых команд для заполнения таблиц, либо через инструменты загрузки готового файла с базой данных. В тестирующем облаке применяется компактная встраиваемая СУБД SQLite. Проинициализировав данные таблицы, система начинает выполнять инструкции исполняемого скрипта с SQL-командами решения. По окончании работы необходимо вывести указанные в задании данные, которые могут содержать все таблицы или конкретный запрос к ним. Результат проверки решения может основываться на сравнении выходного файла с ожидаемым представлением из эталонного решения преподавателя.

Другое решение, электронные таблицы, аналогичные Excel, также интегрированы в ЦОП Мирера и предоставляют студенту широкие возможности по созданию и редактированию электронных таблиц в соответствии с заданием курса. Проверка данного типа заданий происходит также автоматически путем сравнения решения студента с эталонным решением преподавателя.

Аналогичным образом реализована проверка задач на HTML/CSS, в которых студент может непосредственно на платформе реализовать свой простой сайт с постоянным отображением актуального результата на каждом шаге разработки, после чего он проверяется на соответствие эталонному сайту преподавателя. В процессе проверки студенту сообщается, какие компоненты сайта он сделал неправильно или не добавил в принципе.

Для курсов по построению информационных систем создаются простейшие инструменты UML с визуальным представлением диаграмм. Для подобных заданий внутри редактора ЦОП Мирера по теме UML-моделирования студент может применить текстовые инструменты, преобразующие набранный им определенного стандарта текст в визуальное представление. И студент, и преподаватель в ЦОП видят диаграмму, построенную по данному текстовому описанию. Такой простейший язык моделирования объектов

позволяет создавать связи, ассоциации, зависимости, классы и компоненты для построения полноценной визуализации. В тестирующем облаке проверка начинается с выделением узлов UML-графа и связей между ними, после чего выполняется сверка наличия всех необходимых вершин и ребер графа в тестирующемся решении и генерируется ответ.

Обсуждение

Встроенный редактор ЦОП Мирера больше ориентирован на ввод текста, а не на манипуляцию с графическими объектами. Поэтому был выбран путь создания отдельного визуального «UML-практикума», позволяющего создавать простейшие UML-диаграммы и синхронизированного с ЦОП Мирера аналогично «ЭВМ-практикуму». Получать и выполнять задания из курса с последующей их проверкой можно непосредственно в практикуме, а текстовый ответ, являющийся результатом работы визуального редактора, будет дополнительно верифицирован в ЦОП Мирера. ЦОП Мирера предоставляет следующие уровни механизмов интеграции практикумов и цифровых образовательных сред:

0-ой уровень, когда все этапы верификации выполнения задания происходят непосредственно в ЦОП Мирера. К ним относятся простейшее и продвинутое тестирование, антиплагиат, сравнение текстов, картинок, некоторые решения, базирующиеся на нейросетях, и т.п. Интеграция в этот уровень наиболее ресурсно затратная часть, и новые решения здесь появляются редко.

1-ый уровень, когда задания отправляются на верификацию в облачный тестовый сервис. Добавление новых компиляторов, проверяющих и прочих подобных систем происходит по готовому шаблону и не требует большой затраты человеческих ресурсов.

2-й уровень, когда используется интеграция отдельных ЦОС, которые предоставляют данные заданий и результаты в ЦОП Мирера, и по определенному протоколу проходит аутентификация студента. Такие, например, как «ЭВМ-практикум», «UML-практикум» и др. Трудозатратность или ресурсоемкость подобных решений может варьироваться от очень малого времени («ЭВМ-практикум») до достаточно большого («UML-практикум»), когда требуется создать новый визуальный редактор UML-диаграмм.

Выбор той или иной стратегии интеграции зависит от целого ряда причин, и решение принимается индивидуально в каждом конкретном случае с упором на минимизацию по затратам человеческих (временных) ресурсов. Стратегия «по требованию» является наиболее эффективной при разработке цифровых образовательных платформ, когда вопросы интеграции и (или) синхронизации данных с университетскими LMS производятся под конкретные курсы и требования конкретного университета. Можно утверждать, что отечественная ЦОП Мирера избавлена от многих недостатков других MOOK и LMS, в том числе и в области защиты авторских прав разработчиков курсов [13].

Заключение

Проведенные исследования и педагогические эксперименты с применением цифровой образовательной платформы Мирера показали высокую

эффективность использования автоматического контроля знаний студентов в университетских естественно-научных курсах. В настоящее время проводятся аналогичные эксперименты с экономическими и гуманитарными курсами, где автоматизация контроля знаний студентов также крайне необходима.

Список литературы

1. McAuley, A., Stewart, B., Cormier, D. & Siemens, G. (2010). In the Open: The MOOC model for digital practice. SSHRC Application, Knowledge Synthesis for the Digital Economy.
2. White, B. (2014). Is “MOOC-Mania” over? In: Cheung, S. K. S., Fong, J., Zhang, J., Kwan, R., Kwok, L. F. (eds) Hybrid Learning. Theory and Practice. ICHL 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8595. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08961-4_2
3. Леонов А. Г., Прилипко А. А. Автоматизированный практикум по машинным языкам – основа изучения языков программирования // Прорывные научные исследования как двигатель науки нового времени. НОУ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА. Санкт-Петербург, Россия, 2016. С. 223–230.
4. Стартовая страница проекта «ПиктоМир» на сайте ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН [Электронный ресурс]. URL: <https://www.niisi.ru/piktomir/> (дата обращения 01.08.2022).
5. Стартовая страница проекта «КуМир» на сайте ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.niisi.ru/kumir/> (Дата обращения 01.08.2022).
6. Леонов А. Г., Первин Ю. А., Зайдельман Я. Н. Программные исполнители в цифровых образовательных средах «ПиктоМир», «Роботландия» и «КуМир» / Информатика в школе. 2019; (9): 54–61. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2019-18-9-54-61>
7. Смолянинова О. Г., Иванов Н. А. Обзор практик обеспечения электронной поддержки образовательного процесса средствами LMS Moodle: опыт российских вузов // АНИ: педагогика и психология. 2019. № 2 (27).
8. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Индивидуальные образовательные траектории на базе систем дистанционной поддержки образовательного процесса на примере СДО Moodle // Наука и Школа. 2015. № 5.
9. Grünwald, F., Meinel, C., Totschnig, M., Willems, C. (2013). Designing MOOCs for the Support of Multiple Learning Styles. In: Hernández-Leo, D., Ley, T., Klamma, R., Harrer, A. (eds) Scaling up Learning for Sustained Impact. EC-TEL 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 8095. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40814-4_29
10. Система ЭВМ-практикум [Электронный ресурс]. URL: <http://e.kumir.su> (дата обращения: 01.08.2022).
11. Леонов А. Г., Орловский А. Е. Методы интеграции цифровых образовательных сред в цифровую образовательную платформу Мирера // Труды НИИСИ РАН. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем: теоретические и прикладные аспекты. 2021. Т. 11, № 3. С. 59–65.
12. Леонов А. Г., Бесшапошников Н. О., Прилипко А. А. Цифровизация образования – Новые возможности управления образовательными треками // Вестник кибернетики. 2018. Т. 30, № 3. С. 154–161.
13. Сервис онлайн-курсов Coursera разрешил любым университетам использовать курсы с платформы в своих программах [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/services/86441-servis-onlayn-kurov-coursera-razreshil-lyubym-universitetam-ispolzovat-kursy-s-platformy-v-svoih-programmah> (дата обращения: 01.05.2021).

УДК 519.682, 37.012.8

**А. Г. Леонов ¹, М. В. Райко ²,
И. Г. Райко ³, В. А. Ковыршина ⁴, А. А. Хольхина ⁵**

¹dr.l@vip.niisi.ru

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

Государственный университет управления, Москва, Россия

²rayko@niisi.ru; ³ilya.rayko@niisi.ru; ⁴kovyrshina@niisi.ru; ⁵kholkina@niisi.ru

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Москва, Россия

АЛГОРИТМИАДЫ КАК ЭЛЕМЕНТЫ УСКОРЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ *

В этой статье обсуждается недавно появившиеся мероприятия для школьников, – алгоритмиады, – соревнования по кооперативному программированию, которые с успехом были проведены в различных регионах России. Кооперативное программирование – это не только попытка выделить талантливых детей в области информатики, но и средство повышения интереса к алгоритмической части предмета, развития навыков коммуникаций внутри детского мини-коллектива, формирование основ персональной ответственности за свою часть в общем деле. В статье излагается подход к способам и формам проведения алгоритмиад в детских садах.

Ключевые слова: обучение информатике детей раннего возраста, цифровая образовательная среда, информатика, алгоритмиада, ПиктоМир.

**Alexander G. Leonov ¹, Mila V. Raiko ²,
Ilya G. Raiko ³, Viktoria A. Kovyrshina ⁴, Anna A. Kholkina ⁵,**

¹dr.l@vip.niisi.ru

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

State University of Management, Moscow, Russia

²rayko@niisi.ru; ³ilya.rayko@niisi.ru; ⁴kovyrshina@niisi.ru; ⁵kholkina@niisi.ru

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia

* Работа выполнена в рамках госзадания FNEF-2022-0010 «Разработка, реализация и внедрение семейства интегрированных многоязыковых сред программирования с автоматизированной проверкой заданий для учащихся образовательных организаций, ДОО, младшей, основной и старшей школы и студентов педагогических университетов».

© Леонов А. Г., Райко М. В., Райко И. Г., Ковыршина В. А., Хольхина А. А., 2022

ALGORITHMIADA AS ELEMENTS TO ACCELERATE INFORMATICS LEARNING

This article discusses recent events for schoolchildren – algorithmiads – competitions in cooperative programming, which were successfully held in various regions of Russia. Cooperative programming is not only an attempt to highlight talented children in the field of informatics, but also a means of increasing interest in the algorithmic part of the subject, developing communication skills within the children’s mini-team, and forming the foundations of personal responsibility for one’s part in the common cause. The article outlines an approach to the methods and forms of conducting algorithmiads in kindergartens.

Keywords: early child informatics education, digital educational environment, School’s informatics, algorithmiada, PiktoMir.

Введение

В течение последних 10 лет отдел учебной информатики ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН разрабатывает программное обеспечение и методику для проведения курса «Алгоритмика для дошкольников» [1; 2]. Богатый опыт показывает, что успешное проведение курса возможно только при возникновении и сохранении заинтересованности у детей и родителей.

На сегодняшний день многие родители стремятся дать детям возможность получения олимпиадного опыта в самом раннем возрасте, не исключая дошкольный. В этой связи привлекательность курса «Алгоритмика для дошкольников» можно повысить, если интегрировать в курс мероприятия олимпиадного формата.

Материалы и методы

Для организации олимпиад по алгоритмике для дошкольников, назовем их алгоритмиады, в первую очередь требуется соответствующее методическое и программное обеспечение. ЦОС ПиктоМир [3; 4] позволяет проводить алгоритмиады для детей, освоивших уже интерфейс ПиктоМир, это дети возраста пяти с половиной – шести лет, так и начинающих свое знакомство с составлением алгоритмов детей четырех – пяти лет. Особенность алгоритмиады для дошкольников состоит в том, что все без исключения участники должны добиться успеха и быть награждены: дипломы и грамоты получают все участники.

Разработанная методика позволяет проводить алгоритмиады для дошкольников нескольких типов: индивидуальные и командные (кооперативные).

1. Индивидуальная алгоритмиада как инструмент проверки усвоенных знаний

Данное мероприятие состоит из трех этапов: два этапа подготовительные (тренировки), третий этап – квалификационный (собственно соревнование) [5]. Для решения предлагаются задачи с использованием конструкции «линейный алгоритм». Программное обеспечение – специальные игры с заданиями в ЦОС ПиктоМир. Например, на рисунке 1 задание, в котором нужно составить программу, выполнив которую, робот Вертун починит – за-

красит волшебной краской – 5 сломанных (серых) клеток и закончит свой маршрут в отмеченной клетке – финиш.

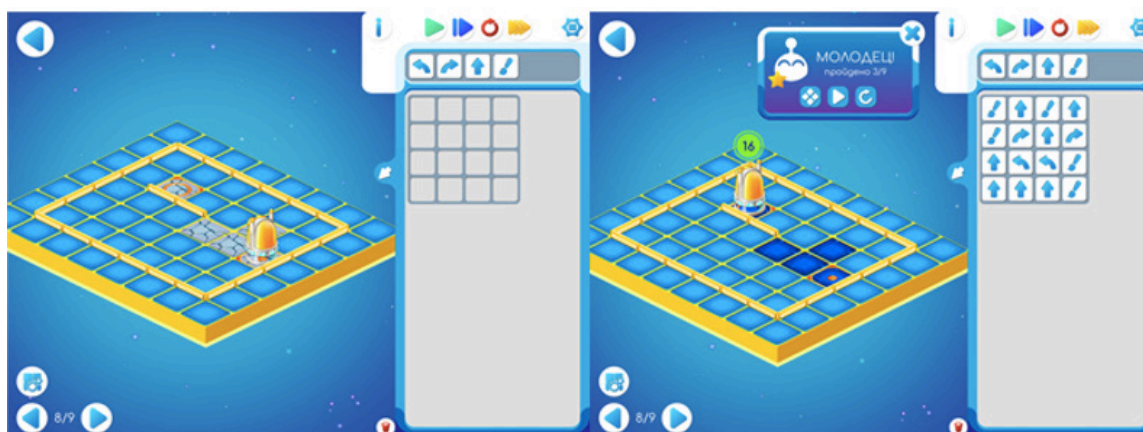


Рис. 1. Шаблон и решение задания с роботом Вертун

На одной из тренировок используется радиоуправляемый робот Ползун из УМК «Алгоритмика для дошкольников» и задания с его виртуальным прототипом. На рисунке 2 приведены примеры с реальным и виртуальным роботом. Этот этап с реальным роботом рекомендуется для закрепления навыков программного управления, понятий «исполнитель» и «программа».

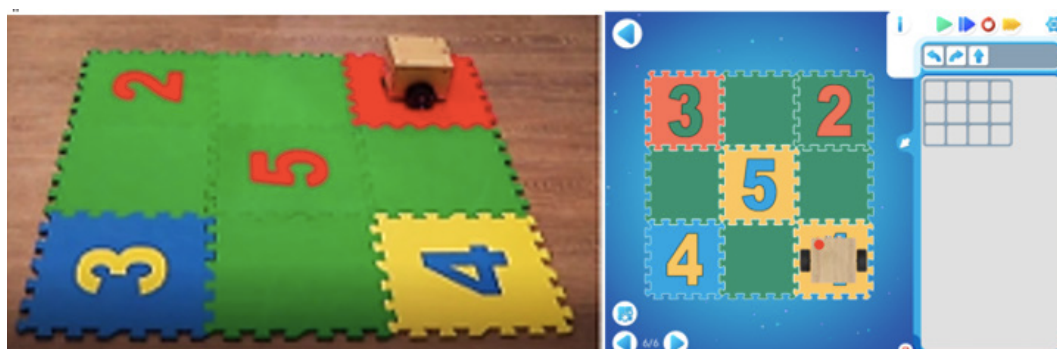


Рис. 2. Реальный Ползун на полу и виртуальный на экране планшета

2. Командные (кооперативные) соревнования для дошкольников в ЦОС ПиктоМир

Эти алгоритмиады делятся на два типа. Они зависят от возраста соревнующихся и санитарных правил, ограничивающих время использования планшета для работы в ЦО С. Оба типа алгоритмиад представляют собой соревнования для команд, выполняющих кооперативные задания, то есть задания, выполнимые только в процессе совместной деятельности членов команды.

1. Командные алгоритмиады – путем составления членами команды параллельно выполняемых программ в системе ПиктоМир [6].

Кооперативное задание рассчитано на выполнение командой из двух человек. Каждой команде выдается один планшет. На общем планшете, передавая его от одного участника другому, члены команды составляют две

программы управления двумя виртуальными роботами, решающими некоторую общую задачу.

Задана одна общая обстановка, в которой эти роботы синхронно выполняют индивидуально составленные членами команды ПиктоМир-программы. Каждый член команды составляет программу управления собственным роботом. Дети работают на одном планшете, по очереди передавая друг другу для составления программы управления нужным роботом. Цель команды – составить и согласовать индивидуальные программы так, чтобы при их параллельном выполнении роботы, помогая друг другу, выполнили некоторую общую работу.

На рисунке 3, например, представлен результат выполнения программы Тягуна (оранжевая метка) и Двигуна (зеленая метка). Роботы задвинули ящик в нужную клетку.

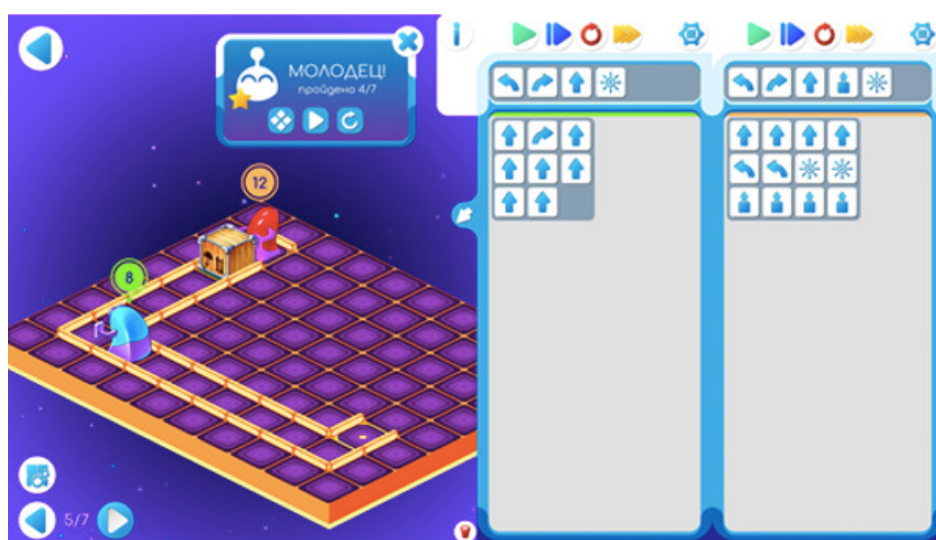


Рис. 3 Результат выполнения программ

2. Командные алгоритмиады – путем составления программ с помощью пиктокубиков.

Для проведения этого типа алгоритмиады используются: распознавание и последующее выполнение компьютером составленных из кубиков программ. Для этого на планшете педагога устанавливается расширенная версия ЦОС ПиктоМир с возможностью распознавания программы, составленной из пиктокубиков или пиктокарточек.

Члены команд получают задание с двумя роботами в виде карты, распечатанной на бумаге. Для составления программы у каждого члена команды необходимое количество кубиков с изображением команд – пиктокубики и шаблон для программы (распечатанная на листе А4 таблица). На рисунке 4 приведен пример задания для двух Двигунов. Роботы должны задвинуть ящики в нужные клетки, помеченные «крестиком». На рисунке 5 – программы, составленные из пиктокубиков.

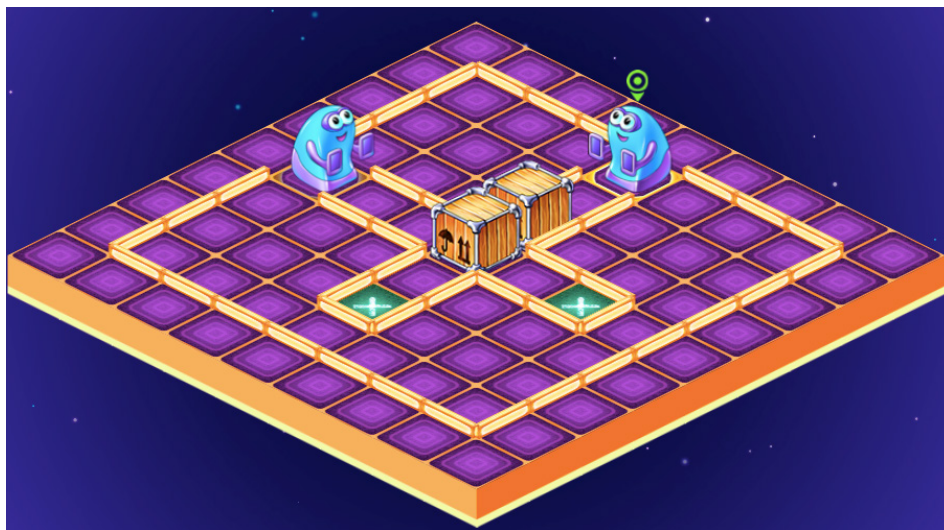


Рис. 4. Карта задания для двух Двигунов

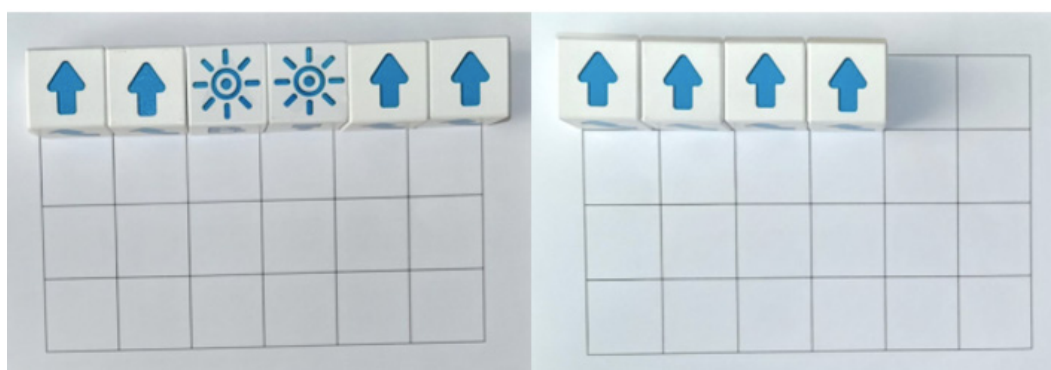


Рис. 5. Программы, составленные из пиктокубиков

Для передачи компьютеру составленной таким образом программы достаточно сфотографировать составленную последовательность из пиктокубиков. Сфотографированная конфигурация будет распознана специальной компонентой системы ПиктоМир и преобразована в программу, которая далее может быть исполнена системой ПиктоМир [8]. На рисунке 6 представлен процесс фотографирования программы.

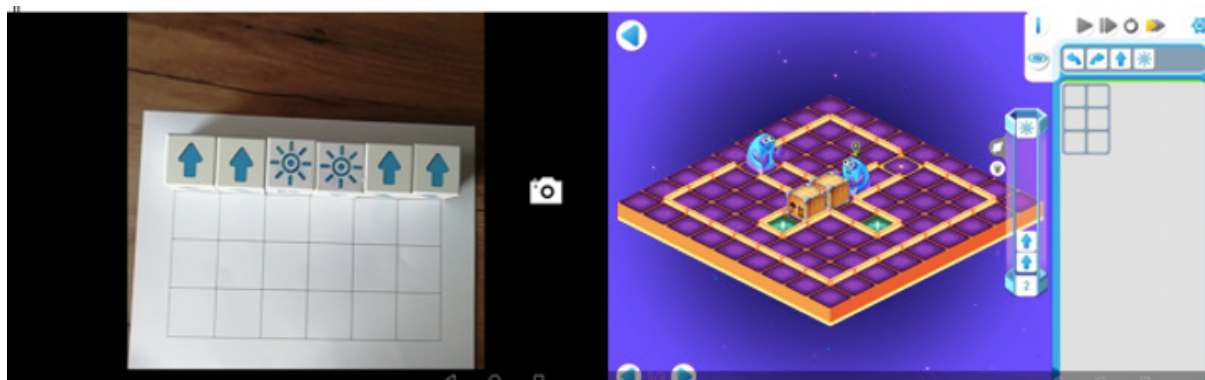


Рис. 6. Фотографирование и процесс распознавания программы

Педагог по очереди «фотографирует» программы участников команды. Сначала распознанная последовательность команд складывается в копилку (аналог пульта управления роботом) друг за другом в нужном порядке, и робот на экране выполняет эти команды. Если программа выполнена без ошибок, то педагог переносит ее в шаблон для программы и приступает к распознаванию программы следующего участника команды.

Преимущества подобной методики «физического» процесса составления программы состоят в том, что здесь не требуется освоение интерфейса системы ПиктоМир для манипуляции пиктограммами команд на экране и, что очень важно, период экранной работы ребенка в приложении, продолжительность которого ограничивается санитарными правилами, сводится к короткому просмотру процесса выполнения составленной из кубиков программы.

Нужно отметить, что экран компьютера не задействован при выполнении продолжительной работы: при составлении маршрута движения робота по схеме задания, при обсуждении работы роботов с партнером по команде и при выкладывании программы на столе из кубиков или карточек.

Результаты

Проводить алгоритмиады можно и нужно для мотивации юных программистов, начиная с возраста 4–5 лет, когда дети освоили понятия: «исполнитель», «команда», «алгоритм» [9].

Обсуждение

Наш опыт показал, что коллективные – командные алгоритмиады более продуктивны, чем индивидуальные. В них сочетаются и дополняют друг друга и коллективные, и состязательные активности. Для успешного достижения общей цели требуется взаимодействие и взаимопомощь между членами команды, т.е. внутри команды дети работают кооперативно, а состязательность возникает только между командами. И опыт победы или проигрыша проживается ребенком не индивидуально, а в коллективе – команде. Можно смело сказать, что соревновательный элемент на алгоритмиадах сглаживается, т. к. они проводятся по принципу «главное не победа, а участие».

Заключение

В рамках проекта «Дошкольное воспитание: новые ориентиры для педагогов и родителей», реализуемый Всероссийской общественной организацией «Воспитатели России» при поддержке Фонда президентских грантов в ближайший год планируется провести первые алгоритмиады для дошкольников. Авторы верят, что эти мероприятия ждет такой же успех, как и школьные алгоритмиады, которые станут серьезным стимулом развития и для родителей, и для их детей в новом цифровом мире.

Список литературы

1. Бетелин В. Б., Кушниренко А. Г., Леонов А. Г. Основные понятия программирования в изложении для дошкольников // Информатика и ее приложения, 2020. Т. 14. Вып. 3. С. 56–62. DOI: 10.14357/19922264200308
2. Кушниренко А. Г., Леонов А. Г., Райко М. В., Методические указания по проведению цикла занятий «Алгоритмика» в подготовительных группах дошкольных обра-

зовательных учреждений с использованием свободно распространяемой учебной среды ПиктоМир [Электронный ресурс] // Свободно распространяемый методический материал на сайте ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН. URL: <https://www.niisi.ru/piktomir/Алгоритмика для дошкольников. 19.09.2019.pdf> (дата обращения: 02.08.2022).

3. Стартовая страница проекта «ПиктоМир» на сайте ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН [Электронный ресурс]. URL: <https://www.niisi.ru/piktomir/> / (Дата обращения: 01.08.2022).

4. Леонов А. Г., Первин Ю. А. От Робота к Роботу. Олимпиадные задачи в системе ПиктоМир // Труды НИИСИ РАН. Т. 8, № 6. С. 159–165.

5. Грибанова И. Н., Райко М. В. Методика использования олимпиад в курсе «алгоритмика для дошкольников» // Наука нового времени: сохраняя прошлое – создаем будущее: с. 122. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, 22–23 декабря 2017 года.

6. Грибанова И. Н., Зайдельман Я. Н., Кушниренко А. Г., Райко М. В. Практикумы и олимпиады по кооперативному программированию в начальном курсе программирования для дошкольников и младшекласников // Вестник кибернетики. 2018; (4 (32)): 159–169.

7. Бесшапошников Н. О. Реализация параллельно-кооперативного выполнения заданий в учебной системе программирования для дошкольников и младших школьников. Вестник кибернетики, Сургут, 2017. № 4 (28).

8. Бесшапошников Н. О., Дьяченко М. С., Кузьменко М. А. и др. Автоматическая разметка кадров видеопотока для машинного обучения «Труды НИИСИ РАН», 2019. Т. 9, № 6, с. 118–122. URL: https://www.niisi.ru/tr/2019_T9_N6.pdf. (дата обращения: 02.08.2022).

9. Развитие психологических новообразований старших дошкольников в процессе обучения программированию на базе цифровой образовательной среды ПиктоМир / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, М. В. Райко и др. // Труды НИИСИ РАН. 2019. Т. 9, № 6. С. 21–24.

УДК 378.14

Н. А. Лозовая

lozovayanat@mail.ru

Сибирский государственный университет науки и технологий им. М. Ф. Решетнева,
Красноярск, Россия

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

В работе актуализировано использование современных образовательных технологий в процессе математической подготовки. Обозначены особенности в представлении учебного материала, предложенного студентам для самостоятельного изучения в условиях электронного обучения математике. Рассмотрен вопрос структурирования учебной информации с целью ее систематизации и запоминания при помощи визуализации.

Ключевые слова: математическая подготовка, электронный образовательный ресурс, структурирование информации, визуализация, самостоятельная работа.

Natalia A. Lozovaya

lozovayanat@mail.ru

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

ON THE PECULIARITIES OF PRESENTING EDUCATIONAL INFORMATION IN THE PROCESS OF STUDYING MATHEMATICS AT THE UNIVERSITY

The paper updates the use of modern educational technologies in the process of mathematical training. The features in the presentation of educational material offered to students for self-study in the context of e-learning in mathematics are outlined. The issue of structuring educational information in order to systematize and memorize it with the help of visualization is considered.

Keywords: mathematical preparation, electronic educational resource, information structuring, visualization, independent work.

Для квалифицированного специалиста важна качественная математическая подготовка, что обусловлено усилением математизации научного знания, использованием математического аппарата в решении прикладных задач, в моделировании процессов и производств, в обработке экспериментальных данных и при проведении различных расчетов. Также изучение математики способствует развитию мышления человека. Однако количество аудиторных часов, отводимых на изучение математики студентами нематематических направлений подготовки, сокращается, а

© Лозовая Н. А., 2022

значительная часть учебного материала выносится на самостоятельное изучение.

Цель настоящей работы в актуализации вопроса представления учебной информации и в описании особенностей ее представления в процессе самостоятельной работы студентов по освоению отдельных тем курса математики.

К настоящему времени в образовательном процессе высшей школы широкое распространение получили информационно-коммуникационные технологии. В современных реалиях результативен подход внедрения современных образовательных технологий на основе применения в образовательном процессе дистанционного обучения и электронных образовательных ресурсов. Такой подход способствует усилению познавательной активности обучающихся, помогает организовать самостоятельное изучение студентами теоретического и практического материала, повышает эффективность использования учебного времени.

Будем придерживаться предложенной В. А. Тестовым, О. Б. Голубевым и Н. Е. Смирновым точки зрения о том, что индивидуализация учебного процесса, трансформация обучения в самообразование, в том числе посредством совместной деятельности обучающихся и преподавателей опирается на комплексное использование цифровых и традиционных технологий обучения математике [1]. При таком синтезе изучение теоретического курса, работа над практическими заданиями, контроль освоения дисциплины осуществляется дистанционно, при помощи электронных образовательных ресурсов, а взаимодействие обучающихся и преподавателя во время аудиторных занятий целесообразно посвятить рассмотрению наиболее сложных тем курса, обсуждению возникших вопросов и полученных результатов.

Остановимся на организации дистанционного обучения математике в условиях электронного образовательного ресурса.

Использование дистанционных и цифровых технологий в обучении математике имеет определенные преимущества: возможность для студента доступа к учебному материалу в любое время в любом месте; компактность и удобство хранения и поиска информации в электронном виде; возможность онлайн-взаимодействия с преподавателями и студентами; систематический автоматизированный контроль индивидуальной и групповой самостоятельной работы студентов; многократное использование преподавателем подготовленного учебного материала и возможность его оперативной корректировки.

Реализация перечисленных преимуществ сопряжена с особой организацией информации в электронном образовательном ресурсе и подготовкой преподавателем учебного материала в формате, ориентированном на личностные особенности обучающихся и выполняемый ими вид работы.

Структурирование учебной информации способствует ориентации студентов в учебном материале, а одним из способов структурирования является визуализация.

Вопросам визуализации учебной информации в процессе изучения математики посвящены работы современных исследователей, которые подтверждают значимость применения разнообразных визуальных средств для

уплотнения или пошагового развертывания учебной информации в зависимости от ее вида и содержания [2]; статическая и динамическая визуализация ориентированы на трансформацию учебного материала в объекты графической наглядности и сжатие учебной информации, что помогает структурировать курс математики, способствует его целостному представлению и пониманию студентами [3].

Перечислим несколько особенностей представления учебной информации в ориентации на самообразовательную деятельность студентов, которые необходимо учитывать при разработке и наполнении электронного образовательного ресурса, а также в процессе работы с ним.

Во-первых, автору электронного образовательного ресурса важно продумать его интерфейс. И. А. Демидова подчеркивает, что целью педагогического дизайна является повышение привлекательности и результативности учебных материалов, а достижение цели осуществимо благодаря совместному использованию педагогических средств и средств дизайна с опорой на принципы, в том числе: целеполагание, индивидуализация, рефлексивность и обратная связь, нелинейность [4, с. 31]. Продуманное расположение подзаголовков курса, названий тем и различных вкладок позволяет структурировать информацию, представленную в курсе, отражает содержание курса в сокращенном виде; позволяет обеспечить простоту работы с образовательным ресурсом.

Перед преподавателем стоит задача подготовить для студентов информацию по работе с образовательным ресурсом, которая отражается в аннотации и календарном графике. Для некоторых студентов этой информации достаточно, а некоторым обучающимся необходима помощь преподавателя в освоении тем курса математики посредством электронного образовательного ресурса. Одним из таких средств являются рабочие листы – памятки по работе с темой, которые на начальном этапе создаются преподавателем, а далее и студентами при помощи преподавателя или самостоятельно.

В рабочем листе отражены основные этапы, которые необходимо выполнить обучающемуся для достижения поставленной цели, рабочий лист в электронном формате содержит ссылки на электронные образовательные ресурсы и предусматривает возможность автоматической проверки результатов [5, с. 120]. Подобные рабочие листы позволяют визуализировать информацию.

Ориентированная на зрительное восприятие информация заостряет внимание на изучаемой теме. Наглядная структура электронного образовательного ресурса, единообразная для каждого раздела курса математики, отражающая его тематическое содержание и методическое наполнение, а также наличие подробных указаний по работе с образовательным ресурсом позволяют на начальном этапе изучения дисциплины установить связи между изучаемыми разделами, которые по мере изучения тем курса усиливаются и расширяются.

Во-вторых, подготовленный для размещения в электронном образовательном ресурсе учебный контент должен быть ориентирован на самостоятельную работу студентов, а именно, при его разработке необходимо опираться на принципы педагогического дизайна, дополнять текст вопросами, схемами, таблицами.

Также важно учитывать начальную математическую подготовку студентов, их готовность к изучению дисциплины и предлагать учебные материалы различной сложности по одной теме. Результативность такой методики подтверждена в исследовании Ю. В. Вайнштейн, Р. В. Есина, В. А. Шершневой, в котором рассмотрены вопросы разработки и результативного внедрения в образовательный процесс адаптивных электронных обучающих курсов, ориентированных на реализацию индивидуальной образовательной траектории студентов и применение стратегии микрообучения, в соответствии с которой учебный материал предоставляется небольшими порциями в разных редакциях [6].

В-третьих, запоминанию большого объема информации и формированию готовности грамотно применять математические методы способствует самостоятельное структурирование изученного материала. Умение структурировать информацию состоит в способности обучающегося выполнять с информацией действия центрирования, группировки и реорганизации [7, с. 47], что сопряжено с выделением ключевых понятий и основных моментов, установлением связей между объектами и их упорядочиванием. Усвоению информации и формированию умения ее структурировать способствуют задания на составление структурно-логических схем, таблиц, выделение главного в изученном, разработку алгоритма, составление вопросов к теме.

В-четвертых, при самостоятельном приобретении математического знания у студентов возникает потребность во взаимодействии с преподавателем, с другими студентами для разрешения появившихся вопросов, обсуждения результатов. Такое взаимодействие возможно в дистанционном формате. Материал для обсуждения, в зависимости от ситуации, может быть представлен на экране компьютера одномоментно в виде страницы с текстом, а может быть предложен порционно, например, в формате презентации с использованием анимации. Однако в каждом случае важно в предложенном тексте выделить ключевые моменты, что помогает восприятию информации.

Описанные особенности представления учебной информации используются при реализации электронного образовательного ресурса по математике для студентов инженерных направлений подготовки [8] и экспериментально подтверждают свою результативность. В целом обучение математике при использовании электронного образовательного ресурса ориентировано на самостоятельную работу обучающихся, а структурированное представление учебной информации и самостоятельное структурирование студентами изученного материала способствуют пониманию и запоминанию информации; облегчают ее дальнейшее использование. Также рассмотренный подход по освоению дисциплины позволяет приобрести опыт самообразовательной деятельности, необходимый для будущего конкурентоспособного специалиста и успешной личности.

Список литературы

1. Тестов В. А., Голубев О. Б., Смирнов Н. Е. Синергия электронных и традиционных технологий в обучении // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2018. № 3 (11). С. 93–98.

2. Трухан И. А., Трухан Д. А. Визуализация учебной информации в обучении математике, ее значение и роль // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 113–115. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32992> (дата обращения: 13.08.2022).
3. Карманова А. В., Третьякова Н. В. Создание электронного контента по математике с использованием визуализации для дистанционного и смешанного обучения в вузе // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30510> (дата обращения: 11.08.2022).
4. Демидова И. А. Педагогический дизайн и его средства: теоретический анализ и опыт применения в педагогической практике // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2019. Т. 4, № 4. С. 25–32. DOI: 10.30853/pedagogy.2019.4.3
5. Миренкова Е. В. Рабочий лист как средство организации самостоятельной познавательной деятельности в естественно-научном образовании // Ценности и смыслы. 2021. № 1 (71). С. 115–130. DOI: 10.24412/2071-6427-2021-1-115-130
6. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В., Шершнева В. А. Индивидуализация обучения математической логике в электронной информационно-образовательной среде // Перспективы науки и образования. 2020. № 5 (47). С. 147–159. DOI: 10.32744/pse.2020.5.10
7. Захарова Т. Б., Семенова З. В., Сапрыкина Н. А. Умение структурировать информацию: сущность, сензитивный период формирования и критерии сформированности // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 44–51.
8. Лозовая Н. А. Особенности организации самостоятельной работы студентов технических направлений подготовки в условиях электронного обучения математике // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2022. № 2 (60). С. 50–58. DOI: 10.25146/1995-0861-2022-60-2-331

УДК 378

Д. В. Лучанинов

dvluchano@mail.ru

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема,
Биробиджан, Россия

О МОДИФИКАЦИИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ С УЧЕТОМ ТЕОРИИ ПОКОЛЕНИЙ

Современные обучающиеся высших заведений, особенно в области применения информационных технологий в будущей профессиональной деятельности показывают серьезные изменения в поведении и отношении к обучению. Многие исследователи связывают эти изменения с их социально-культурными и технологическими условиями роста, при этом основным теоретическим «столпом» является теория поколений Уильяма Штрауса и Нила Хоу. Цель данной статьи – локализация особенностей текущего поколения студентов согласно данной теории в контексте информатических дисциплин, а также модификация методики обучения с учетом этих особенностей.

Ключевые слова: методика обучения информатическим дисциплинам, теория поколений, всепроникающее обучение, социальные сети, поколение Z.

Dmitriy V. Luchaninov

dvluchano@mail.ru

Sholom-Aleichem Priamursky State University, Birobidzhan, Russia

MODIFICATION OF TEACHING COMPUTER SCIENCE DISCIPLINES TAKING INTO ACCOUNT THE GENERATIONAL THEORY

Modern students show serious changes in behavior and attitude to learning especially in the field of IT application in their future professional activities. Many researchers associate these changes with their socio-cultural and technological conditions during their growth, while the main theoretical “pillar” is the theory of generations by William Strauss and Neil Howe. The purpose of this article is to localize the features of the current students’ generation according to this theory, including the context of computer science courses, as well as to modify the training methodology taking into account these features.

Keywords: computer courses training methods, Strauss – Howe generational theory, ubiquitous learning, social network, generation Z.

С начала активного продвижения различных образовательных технологий, в том числе применения опосредованных сред и систем неоднократно исследовался вопрос об эффективности донесения информации и успеш-

ности обучения. За это время российская образовательная система прошла переориентировку с модели обучения как основополагающего звена до обучающегося как центра реализации методики обучения. В таком подходе реализуется принцип гуманизма в обучении. С этим, в частности, связано множество исследований рынка труда, возрастной психологии, рекламы и т.д. Для определения обучающегося, а также специфики его восприятия информации и обучаемости существует множество разных подходов, в данном случае будет использована концепция теории поколений Уильяма Штрауса и Нила Хоу, поскольку она является наддисциплинарной в контексте высшего образования и непротиворечивой согласно позициям возрастной психологии [1]. Принимая во внимание исследования Е. Шамис и А. Антипова [2], можно обосновать наличие связи между техническим прогрессом и различиями в группах поколений обучающихся.

На данный момент контингент студентов образовательных организаций высшего образования в основном состоит из поколения Z (рожденных в 2000–2020 гг.), они обучаются на 1–4 курсах бакалавриата. Их обучение характеризуется следующими особенностями [3]:

1. Увеличение скорости обработки получаемой информации.
2. Ухудшение восприятия больших объемов информации.
3. Стремление к визуализации и аудиализации информации.
4. Партнерское отношение к старшим.
5. Индивидуализм при выполнении работы.

Приведенные особенности нельзя не учитывать при обучении любому предмету. Для использования позитивных и минимизации негативных факторов необходимо адаптировать формы, средства и методы методики обучения. Анализ исследований подходов к модификации обучения [5–8] с учетом различных областей науки позволил описать основные положения по адаптации существующего образовательного процесса. Так, например, при обучении программированию недостаточно просто показывать программный код, необходимо демонстрировать его работу и изменения в поведении программы при смене параметров. Несмотря на то, что в данных решениях нет новизны, ранее они являлись рекомендательными для преподавателя, на данный момент эффективность обучения напрямую зависит от использования этих образовательных техник. В таблице показаны примеры модификации образовательного процесса в соответствии с выделенными особенностями.

Таблица

**Модификация методики обучения информатическим дисциплинам
для студентов поколения Z**

Особенность студента поколения Z	Модификации методики обучения информатическим дисциплинам
Увеличение скорости обработки получаемой информации	– Использование заданий на поиск и сопоставление массивов информации, создание словарей и перекрестного анализа

Окончание таблицы

Особенность студента поколения Z	Модификации методики обучения информатическим дисциплинам
Ухудшение восприятия больших объемов информации	– Использование элементов микрообучения; – использование элементов, визуально подкрепляющих информацию или структурирующих ее
Стремление к визуализации и аудиализации информации	– Создание коротких видео по основным моментам изучаемой темы; – создание инфографики по изучаемым темам; – использование аудио при опосредованном диалоге со студентами
Партнерское отношение к старшим	– Организация диалога в социальных сетях; – создание электронного консультационного ресурса для работы со студентами в онлайн-режиме
Индивидуализм при выполнении работы	– Создание индивидуальной образовательной траектории; – использование интерактивных форм обучения, таких как дебаты, диспуты, конференции и т.д.

Необходимо пояснить некоторые пункты в представленной таблице. Так, для адаптации методики обучения при увеличении студентами скорости обработки получаемой информации необходимо предлагать множество источников, где информация находится в разрозненном виде. Самым лучшим вариантом является сравнение различных подходов к определению понятий, составление о каком-то явлении с помощью цитат разных авторов. Сама особенность позволяет более эффективно проводить лекции в формате пресс-конференций, поскольку подготовка к ним требует от студента анализа больших объемов информации по теме.

Для адаптации методики обучения при ухудшении студентами восприятия больших объемов информации при построении рабочих программ дисциплин необходимо предусматривать нагрузку на электронные образовательные ресурсы, на которых размещены материалы дисциплины. При этом на данных ресурсах разумнее использовать элементы микрообучения [4]. Кроме того, большие объемы информации, представленные в виде текста, всегда лучше трансформировать в схемы или инфографику для более наглядного представления. Это психологически существенно смягчает ощущение больших объемов получаемой информации, создает возможность визуальной декомпозиции большого модуля на отдельные элементы.

Для адаптации методики обучения при стремлении студентами к визуализации и аудиализации информации рекомендуется записывать короткие насыщенные видео по трудным местам темы. Не обязательно пытаться вместить объем лекции в одно видео, достаточно 3-4 видео на 5 минут для закрепления в каждом какого-либо закона, формулы или алгоритма. В них же можно вставлять инфографику, даже на уровне простых схем.

Отдельно необходимо поговорить о диалоге со студентами поколения Z в процессе обучения. Аудиторное общение обычно предлагает ма-

лое количество времени на подобную деятельность, поэтому большую часть взаимодействия рекомендуется переводить в опосредованную форму. Это могут быть как индивидуальные, так и групповые консультации. В первом случае достаточно мессенджеров или диалогов в социальных сетях. Во втором случае можно создавать групповые чаты, беседы, сообщества, организовывать трансляции. При этом рекомендуется использовать форму аудио для сообщений, поскольку форма консультации обычно предполагает более обстоятельные ответы на вопросы студентов. Учет позиции студента в образовательном процессе предполагает использование тех устройств и платформ, которые выгодны не только преподавателям, но и студентам. Поэтому в процессе организации площадки для консультации или образовательного взаимодействия необходимо либо договориться с учебной группой, либо достичь понимания в выборе вашей платформы.

Для адаптации методики обучения при учете стремления студентов к индивидуализму при выполнении работы необходимо на начальной стадии создавать ему условия для индивидуальной работы. Для этого хорошо подходит выполнение заданий, выбираемых студентом из списка доступных, с возможностью постепенного усложнения, при этом выстраивая оценивание этих заданий так, что при выполнении одних заданий низкого уровня он не сможет заработать высокую оценку. В ходе курса рекомендуется организовывать обучение с применением групповых форм, таких как дебаты, диспуты, конференции для постепенного изменения его отношения к индивидуальной работе, здесь опять же подойдет поощрение в виде дополнительных баллов в рамках учебного курса.

Необходимо отметить, что большинство элементов, представленных в исследовании, широко используются в настоящее время и не могут быть отнесены к серьезному видоизменению преподавательской деятельности. В данном случае речь идет об изменении подхода к студенту как к одному из центральных элементов образовательной системы. При построении такого подхода с первого курса обучения он уже на втором курсе будет приспособлен к различной проектной деятельности и научно-образовательным курсам, не говоря об адаптированности к обучению.

Список литературы

1. Скоблик О. Н. Теория поколений как инструмент анализа процессов развития и формирования личности // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-1. С. 472–475.
2. Шамис Е., Антипов А. Теория поколений. URL: <https://www.psychology.ru/library/2581> (дата обращения 11.08.2022).
3. Кулакова А. Б. Поколение Z: теоретический аспект // Вопросы территориального развития. 2018. № 2 (42). URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/2604> (дата обращения 11.08.2022).
4. Монахова Г. А., Монахов Д. Н., Прончев Г. Б. Микрообучение как феномен цифровой трансформации образования // Образование и право. 2020. № 6. С. 208–214.
5. Wilson M., Gerber L. E. How generational theory can improve teaching: strategies for working with the millennials // Currents in teaching and learning. 2008. Т. 1, № 1. С. 29–44.

6. Mohr K. A. J., Mohr E. S. Understanding Generation Z students to promote a contemporary learning environment // Journal on Empowering Teaching Excellence. 2017. T. 1, № 1. С. 9.

7. Moore K., Frazier R. S. Engineering education for generation Z // American Journal of Engineering Education (AJEE). 2017. T. 8, № 2. С. 111–126.

8. Chicca J., Shellenbarger T. Connecting with Generation Z: Approaches in nursing education // Teaching and Learning in Nursing. 2018. T. 13, № 3. С. 180–184.

А. В. Ляпцев¹, А. А. Денисевич²

¹lav@ Herzen.spb.ru

РГПУ им. А. И. Герцена; Санкт-Петербург, Россия

²Sashamy_one@mail.ru

Политехнический колледж городского хозяйства, Санкт-Петербург, Россия

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В СПО НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Использование готовых и созданных компьютерных моделей при дистанционном формате обучения.

Ключевые слова: наглядность, компьютерное моделирование, визуализация.

Aleksandr V. Liaptsev¹, Aleksandra A. Denisevich²

¹lav@ Herzen.spb.ru

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia

²Sashamy_one@mail.ru

Polytechnic College of Municipal Economy, Saint Petersburg, Russia

IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLE OF CLARITY IN DISTANCE LEARNING OF PHYSICS IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION BASED ON THE CREATION AND USE OF COMPUTER MODELS

Using ready-made and created computer models in a distance learning format.

Keywords: clarity, computer modeling, visualization.

В соответствии с принципом наглядности для более эффективного усвоения материала обучающимися необходимо использовать модель, которая будет влиять на основные органы чувств и мышление. Но не всегда чувственно воспринимаемый объект будет наглядным. Наглядным объект является только тогда, когда он прост и привычен для познающего [4].

Для дистанционного обучения наглядность играет важную роль, потому что необходимо донести информацию, не прибегая к классическим наглядным объектам, какими может быть, в частности, демонстрационный эксперимент. Восприятие физического процесса в данном формате будет складываться из зрительного наблюдения компьютерной или 3d-модели и информирования [1].

В последнее время педагоги вынуждены использовать смешанное обучение, которое включает традиционный формат и дистанционное обучение. Педагоги проводят занятия в онлайн-конференциях, используя доступные программы, например, Zoom, Discord или Moodle. Данные программы имеют обычный и расширенный пакет возможностей, но во всех вариантах мы можем настроить функцию видеоконференции. Обычно занятие при нерасширенной версии программы длится 40–45 минут, и за это время учитель должен успеть объяснить основной материал. В данном случае возникает проблема, как уложить материал 1,5 часовой лекции в предоставленные 40 минут. Вторая проблема заключается в том, что не всегда педагог может увидеть, как понимает студент, так как обратная связь может проходить только через тестирование в программе и письменное задание после занятия. Третья проблема заключается в том, что студент при подключении к конференции не всегда внимательно слушает, часто студенты не настроены на работу дома. Встает вопрос, как можно качественно объяснить физические явления или процессы за столь короткий промежуток времени и при этом удержать внимание студентов.

В традиционном ходе занятия у педагога есть возможность, пусть даже на основе двумерной картинке на доске или учебнике объяснить суть того или иного процесса, также он может использовать в ходе беседы различные анимации или видеофрагменты. Так как время у нас ограничено, то можно использовать уже готовые анимации в таких программах, как, например, «Интерактивные творческие задания. Физика 7–9 класс», «Живая физика» и др. Если же для поставленных целей урока не хватает предложенных анимаций, то педагог может самостоятельно их сделать [2; 3], используя для этого программы, которые находятся в свободном доступе, например, PSh, Mathlab, Mathcad и др.

Рассмотрим пример использования анимации в ходе дистанционного занятия. При изучении темы «Корпускулярно-волновой дуализм» многие студенты не совсем понимают данный физический процесс, что свет имеет двойственную структуру, с одной стороны, это частица (корпускула) с другой стороны, это волна. К сожалению, анимации для достижения поставленной к объяснению данного физического процесса у нас нет, поэтому с помощью программы, выполненной, например, в среде MatLab, мы можем создать необходимую анимацию. Наглядное объяснение подобных свойств частиц может, на наш взгляд, быть достигнуто только при демонстрации компьютерной модели, в которой волновые свойства (определение положения частицы на экране) и корпускулярные свойства (попадание частицы в определенную точку) можно продемонстрировать в анимационной картине (рис.1).

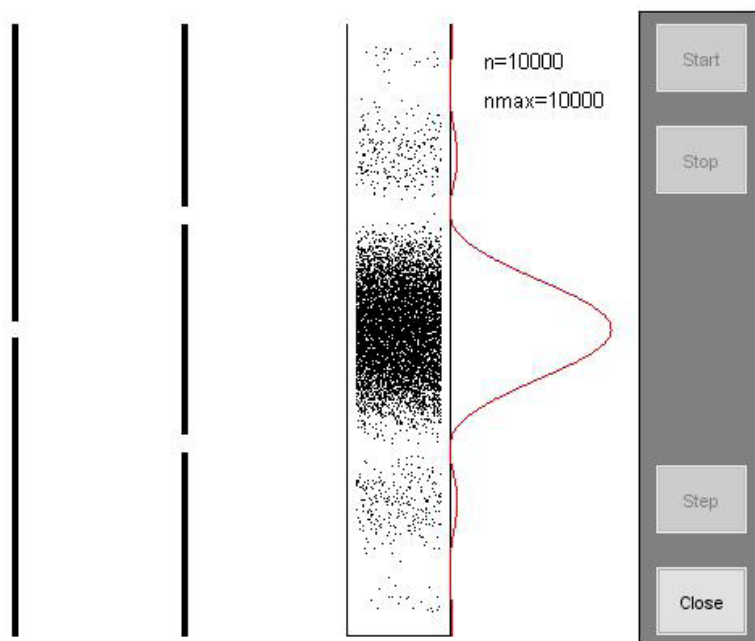


Рис. 1. Анимация корпускулярно-волнового дуализма

Используя данную анимацию, преподаватель тратит минимальное количество времени, что очень важно при дистанционном обучении. Также при демонстрации компьютерной анимации увеличивается не только внимание у студентов, но и понимание данного физического процесса.

Список литературы

1. Войтов А. Г. Наглядность, визуалистика, инфографика системного анализа: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. С. 22–28.
2. Денисевич А. А., Ляпцев А. В. Роль наглядности при формировании мышления на уроках физики. Возможности, представляемые учителю информационными технологиями. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет; 26–27 октября 2020. С. 145–147.
3. Денисевич А. А., Ляпцев А. В. Создание и использование компьютерных моделей учителем как средство усиление наглядности при обучении физике в системе среднего профессионального образования. Санкт-Петербург: СПбГИКиТ, 2020. С. 69–72.
4. Осмоловская И. М. Наглядные методы обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. С. 17–23.

УДК 37.02

Е. А. Мамаева

mamaevakathy@gmail.com

Вятский государственный университет, Киров, Россия

БИОНИКА И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье показана возможность использования бионики и 3D-моделирования в проектно-исследовательской деятельности школьников. На примере создания природных форм и способов передвижения продемонстрирован потенциал исследовательской деятельности для создания новых продуктов и механизмов, в основе которых лежат свойства живых организмов, особенности их строения и функционирования.

Ключевые слова: бионика, 3D-моделирование, естественно-научное образование, метапредметность, исследовательская деятельность.

Ekaterina A. Mamaeva

mamaevakathy@gmail.com

Vyatka State University, Kirov, Russia

BIONICS AND 3D MODELING AS A MEANS OF INCREASING MOTIVATION FOR RESEARCH ACTIVITY

The article shows the possibility of using bionics and 3D-modeling in the design and research activities of schoolchildren. The potential of research activities for the creation of new products and mechanisms, which are based on the properties of living organisms, the features of their structure and functioning, is demonstrated on the example of the creation of natural forms and modes of movement.

Keywords: bionics, 3D-modeling, science education, meta-subject matter, research activities

Для развития научного мировоззрения и формирования исследовательских навыков особое значение имеет междисциплинарный подход. В ходе изучения отдельных естественно-научных дисциплин происходит освоение методов исследования окружающего мира. Работа обучающихся над индивидуальным проектом стимулирует трансдисциплинарное изучение объекта исследования.

Все окружающее нас многообразие природных объектов может служить источником примеров для исследования различных научных концепций.

© Мамаева Е. А., 2022

Бионика – это сочетание двух отраслей человеческих знаний: биологии и техники. Бионика, по мнению многих специалистов, – перспективное научно-технологическое направление по использованию ценных идей, взятых у природы, с последующей их реализацией в виде конструкторских и дизайнерских решений, а также новых информационных технологий.

Одним из направлений исследований с использованием бионического подхода могут служить природные формы.

Распространённой в природе формой является форма сот. Пчелиные и осинные соты состоят из большого количества шестигранных призм, расположенных параллельными рядами. Основные призмы состоят из трёх ромбов, образующих вместе пирамиду.

Такая форма является рациональной, элегантной и математически красивой. Этот естественный феномен – всего лишь окружности, прижатые друг к другу, формирующие мозаику. Пчелы строят в замкнутом пространстве, трубки сдавливаются друг другом и формируют шестиугольники. Воск – трудно добываемый материал, и пчелы стараются выполнить «помещения» для своих насущных целей с минимальными затратами. Это единственная возможная в такой ситуации форма, которая встречается в природе очень часто.

Человек тоже использует форму сот при создании инженерных конструкций. Эта природная форма используется при проектировании сверхзвуковых самолётов и ракет. Также при постройке домов могут быть спроектированы шестигранные секции. Существует огромный потенциал использования сотовых технических конструкций. Именно эта форма обеспечивает наибольшую вместимость сотовых ячеек при малых затратах строительного материала. При выполнении печати объектов на 3D-принтере обучающиеся могут увидеть пример такой формы при выборе настроек печати. Заполнение сотами – это лучший результат по соотношению прочности и расходуемому материалу. Эта форма самая рациональная для заполнения и быстрая для печати, подходит для большинства моделей. Этот вариант снижает затраты на материал, время, энергию и обеспечивает высокую прочность.



Рис. 1. Природные формы в дизайне

Природа открывает перед исследователями бесконечные возможности по заимствованию конструктивных идей. Современная инженерная бионика в основном связана с робототехникой и искусственными органами, с разработкой новых материалов, копирующих природные аналоги. Природа и люди строят по одним и тем же законам, соблюдая принцип экономии материала и подбирая для создаваемых систем оптимальные конструктивные решения (перераспределение нагрузки, устойчивость, экономию материала, энергии) [1; 2].

Еще одним направлением для исследований обучающимися в рамках бионики может являться способ передвижения живых организмов и создание технических объектов на этой основе.

Изучение особенностей передвижения кальмаров как самых быстрых пловцов привело к созданию двигателя «водомер». Другой вариант передвижения можно увидеть в природе у рачка, живущего на песчаных берегах. Его способ передвижения колесом тоже имеет аналоги в технике.

В рамках работы над индивидуальным проектом обучающимся был создан робот-паук. Целью работы было создание робота с возможностью оснащения на нем хватающего элемента. Для передвижения робота по поверхности был выбран способ передвижения, основанный на передвижении 8 ног паука. Данный проект решает немало проблем, связанных с разработкой существующих роботов и проблем, связанных с помощью по дому. Робот поможет в поиске разных вещей в доме, либо, если у человека заняты руки, он может позвать робота, который принесет ему данную вещь.

При разработке проекта и создании ноги со сплошной поверхностью обучающийся столкнулся с проблемой большого веса одной ноги, который составлял 181 грамм. При распечатке ноги на 3D-принтере и дальнейшем исследовании разработанной конструкции была выявлена проблема работы сервопривода. Так как длина ноги довольно большая, то будет действовать рычаг и сервопривод не может поднять ни одну секцию. В результате работы над проектом обучающийся смог решить проблемы веса. Первое решение заключалось в создании нового варианта корпуса – рамный облегченный корпус. Но дальнейшая печать показала неработоспособность и этой версии. Второе решение состояло в увеличении напряжения с 5v до 6v на второй сервопривод. Второе решение привело к разработке готовой инженерной конструкции.



Рис. 2. Модель робота-паука

Таким образом, изучение и анализ окружающей природы обучающимися в рамках бионики позволит не только повысить естественно-научную грамотность, но и поэкспериментировать с созданием новых инженерных форм и конструкций. А распечатка компьютерных моделей при помощи 3D-принтера позволит сформировать умения решать проблемы и принимать обоснованные решения.

Список литературы

1. Colegrove T., Westergard T., Heise K. Think Bionics, teach lessons for life // Computers in Libraries. 2021. Vol. 41 (6). P. 2–6.
2. Marth M., Bogne F. How a Hands-on BIONICS Lesson May Intervene with Science Motivation and Technology Interest // International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. 2017. Vol. 16 (5). P. 72–89.

УДК 621.396.1

Ю. О. Машинец¹, Д. Ю. Черников²

¹jjjjjmmmm2005@gmail.com

Физико-математическая школа СФУ, Красноярск, Россия

²dchernikov@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

АЛГОРИТМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАДЕРЖЕК В IP-СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Рассмотрены варианты решения важной и актуальной задачи по формированию оценок влияния различных факторов на основные параметры, характеризующие качество предоставления услуг в пакетных сетях электросвязи.

Ключевые слова: тестирование работоспособности телекоммуникационных топологий.

Yulia O. Mashinets¹, Dmitriy Yu. Chernikov²

¹jjjjjmmmm2005@gmail.com

Physics and Mathematics School of Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

²dchernikov@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ALGORITHMS FOR INVESTIGATION OF STATISTICAL CHARACTERISTICS OF DELAYS IN IP TELECOMMUNICATION NETWORKS

The options for solving an important and urgent problem of forming estimates of the influence of various factors on the main parameters characterizing the quality of services in packet telecommunication networks are considered.

Keywords: health testing of telecommunication topologies.

Как показывает практика, начальные представления о возможных топологиях пакетных сетей электросвязи можно получить в ходе измерений их параметров, во многом характеризующих принципы построения и условия использования подобных сетей. Возможные варианты проведения подобных лабораторных измерений представлены на рис. 1, где в качестве исследуемой сети использовалась внутренняя сеть СФУ, а в качестве подключенной сети – сеть ФМШ СФУ.

В соответствии со схемой измерений, приведенной на рисунке, специфика проводимого натурного эксперимента целиком и полностью определяется видом прикладного программного обеспечения (ПО), используемого в составе ПО управляющих компьютеров.

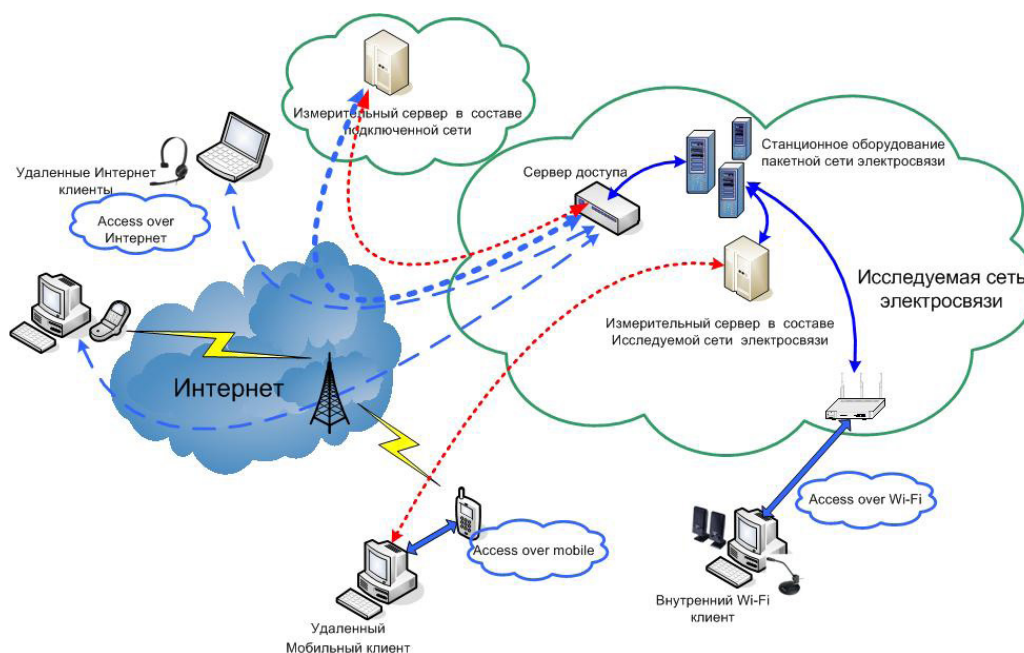


Рис. 1. Схема измерений задержки в пакетных сетях электросвязи

Для решения данной задачи целесообразным представляется использование ряда утилит, имеющихся в составе операционных систем персональных компьютеров (ПК). Одна из этих утилит – Ping, позволяющая формировать и отправлять в сеть пакетной передачи последовательность тестовых посылок в соответствии с протоколом ICMP, которые могут обеспечить получение достаточно подробной информации о качественных характеристиках пакетных сетей электросвязи.

Собственно измерение величин задержек в сетях электросвязи и запись результатов в текстовый файл осуществляется за счет использования команды вида:

Ping -f -l <размер пакета> -t <адрес хоста> > <имя файла>.txt, (1)

где использование ключа **-f** запрещает осуществлять фрагментирование ICMP пакетов, а ключа **-t** позволяет получить выборку значений задержки практически произвольной длины.

Желание варьировать размерами ICMP-пакетов, подставляя различные значения в качестве параметров ключа **-l** приводит к необходимости использования последовательности команд вида (1), которые могут быть объединены в состав командного файла **<имя файла>.bat**. С учетом целесообразности одновременного выполнения всех измерений синтаксис написания подобных команд имел бы следующий вид:

**@start /realtime ping -f -l <размер пакета> -t <адрес хоста> >>
<имя файла>.txt ,** (2)

где использование ключа **/realtime** должно обеспечить выполнение команды в реальном масштабе времени. Запуск на выполнение подобного командного файла позволил бы обеспечить выполнение измерений задержек в

одинаковых условиях, характеризующих состояние пакетной сети. Перенаправление результирующего потока в текстовые файлы для дальнейшей обработки в этом случае удастся организовать за счет использования в составе команд (2) последовательности символов >>.

Однако, как показала практика, проведения измерений задержки τ в пакетных сетях, использование подобного подхода, приводит к возникновению сильного взаимовлияния между измерениями задержек ICMP-пакетов различного размера и в конечном итоге к существенному искажению результатов всех измерений. Причем взаимовлияние усиливается с увеличением количества одновременно выполняемых измерений. В конечном итоге от одновременных измерений пришлось отказаться и проводить их последовательно, накапливая выборку значений τ для каждого размера ICMP пакета отдельно и считая условия обработки пакетов в сети на всем интервале измерений неизменными.

В этой ситуации необходимо отказаться в (1) от применения ключа -t и использовать заданный размер выборки, определяемый параметром ключа -n. Возможность использования технологии командных файлов при этом сохраняется. С учетом необходимости организации передачи в командный файл параметров: размера формируемой выборки, соответствующего номеру – %1, адреса хоста, используемого в качестве пункта назначения ICMP-пакетов – %2 и отличительного признака места проведения измерений, соответствующего номеру – %3. Фрагмент подобного командного файла может выглядеть следующим образом:

```
ping -n %1 -l 100 %2 >> %3_100_%date%.txt
ping -n %1 -l 200 %2 >> %3_200_%date%.txt
ping -n %1 -l 300 %2 >> %3_300_%date%.txt,
```

(3)

где %1, %2, %3 – параметры, передаваемые в командный файл из команды его запуска, а %date% – дата проведения измерений, которая включается в имена формируемых текстовых файлов результатов. Вызов командного файла, содержащего (3), для выполнения может осуществляться командой вида:

‘имя командного файла’ 500 sfu-kras.ru krsn_07 ,

где 500 sfu-kras.ru krsn_07 – примеры значений параметров, передаваемых в командный файл.

Таким образом, в результате запуска подготовленного в соответствии с описанными принципами командного файла формируется совокупность уже текстовых файлов, содержащих результаты измерений τ . При этом размер тестового ICMP-пакета варьируется в интервале от 50 до 1350 байт, что соответствует размерам тестовых пакетов от принятого по умолчанию в команде ping до величины, близкой к значению MTU, как правило, используемой при организации реальных wireless-сетей передачи данных [5]. Например, для выборки объемом в 5000 значений запаздывания τ время формирования каждого файла результатов измерений составляет порядка 1 ч 20 мин, при

этом размер каждого файла оказывается равным примерно 280–290 кбайт. Причем увеличение объема выборки наряду с очевидными достоинствами не позволяет обеспечить неизменности условий проведения измерений обусловленное, например, ростом активности абонентов.

Заключительным этапом предварительной обработки полученных результатов являлось выделение из текстовых файлов собственно измеренных величин задержки τ и формирование единого файла с результатами измерений, пригодного для чтения и последующей обработки средствами ПО Microsoft Excel [6].

Анализ полученных кривых запаздываний в сети СФУ свидетельствует о том, что величины запаздываний, измеренные с интервалом в 1 сек, достаточно сильно коррелированы, причем остаточная корреляция существенно зависит от размеров используемого пакета и оказывается максимальной для пакетов минимальной величины. Вид используемого абонентского оборудования существенного влияния на форму кривых не оказывает. Характерная особенность авторелляционной функции состоит в том, что она имеет постоянную составляющую. Пакеты величиной 32 байта фактически не используются на практике. При увеличении размеров пакетов характер корреляционных свойств задержки достаточно существенно изменяется.

Список литературы

1. Синиборов И. Ю., Туров А. В., Черников Д. Ю., Практика измерений скорости передачи данных для мультисервисных систем служебной радиосвязи // Системы связи и радионавигации: сб. тезисов / науч. ред. В. Ф. Шабанов; отв. за вып. Г. П. Лопардина. Красноярск: АО «НПП «Радиосвязь», 2018. 272 с.
2. Липовка М. А., Черников Д. Ю. Сравнительный анализ величин задержки при передаче данных в сети широкополосного радиодоступа McWill // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции (28 ноября 2018 г.). Т. II. Кемерово: ЗапСибНЦ, 2018. С. 101–104.
3. Копылова Н. С., Черников Д. Ю. Оптимизация MTU для сети сбора информации, построенной по технологии McWill // Вопросы развития мировых научных процессов: матер. междунауч.-прак. конф. Кемерово: ЗапСибНЦ, 2018. С. 21–23.
4. Холи Р., Холи Д. Excel. Трюки. СПб.: Питер, 2005. 287 с.
5. Венцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей. М.: Наука, 1969. 368 с.

УДК 378:81'276(075.8)

Е. С. Медведева

esme2000@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

UX/UI-ДИЗАЙН ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА УЧЕБНОГО ОНЛАЙН-СЛОВАРЯ

В работе раскрывается взаимосвязь педагогического дизайна образовательного веб-приложения и графического дизайна его пользовательского интерфейса. Утверждается, что педагогический дизайн определяет и практически сливается с UX образовательного веб-приложения. Это означает, что педагогическое исследование, направленное на изучение дидактической эффективности использования такого ПО, может строиться по типу тестирования его как информационной системы (включая графический интерфейс пользователя).

Ключевые слова: электронная лексикография, учебная лексикография, электронный учебный словарь, онлайн-словарь, педагогический дизайн, образовательное веб-приложение, электронные средства обучения, UX/UI-дизайн, графический пользовательский интерфейс.

Elena S. Medvedeva

esme2000@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

UX/UI-DESIGN FOR ONLINE LEARNER'S DICTIONARY

The paper reveals the relationship between the instructional design of a web application for e-learning and its GUI. It states that instructional design determines and practically merges with the UX of a web application for e-learning, therefore educational research aimed at studying the efficiency of this software type can be conducted based on information system testing (including GUI testing) techniques.

Keywords: e-lexicography, pedagogical lexicography, electronic learner's dictionary, online dictionary, instructional design, web application for e-learning, e-learning tool, UX/UI design, graphical user interface, GUI.

Введение

Мировой опыт преподавания иностранного языка с помощью компьютера позволяет констатировать, что на обучение влияют методы обучения, а не средства, которыми оно осуществляется [1]. Тем не менее технологии прочно вошли в нашу жизнь, позволяя учебным ресурсам быть всегда под рукой, что, в частности, дает преимущества учебным онлайн-словарям перед учебными словарями на бумажных носителях.

Настоящая работа посвящена проблеме соотношения педагогического дизайна и графического пользовательского дизайна учебного онлайн-словаря как образовательного веб-приложения.

Педагогический дизайн и электронное образовательное ПО

Со времен возникновения и начала развития мультимедийных средств обучения в 1980–90 годах обсуждается вопрос спорных границ между педагогическим дизайном и дизайном пользовательского интерфейса образовательного ПО.

Пользовательский интерфейс в мультимедиа – это не только обеспечение доступа пользователя к продукту, а практически сам продукт: он определяет впечатление от продукта и способен ограничить сферу его использования. Таким, образом задача разработчиков электронных средств обучения – обеспечить пользователю положительный опыт взаимодействия с данным ПО посредством интерфейса, который бы был мотивирующим, интерактивным и интуитивным. Кроме того, интерфейс должен разрабатываться так, чтобы не превышалась когнитивная нагрузка на обучающегося. Такие элементы, как интерактивность, функциональность, активность пользователя (learner control) и когнитивная нагрузка являются ключевыми в дизайне интерфейса электронных средств обучения [2].

Понятие педагогического дизайна изначально имело большее отношение к сфере электронных средств обучения [3], хотя в современном контексте относится к средствам обучения разного типа. Тем не менее это понятие позволяет рассматривать разработку любых образовательных систем как информационных систем (ИС).

Существует мнение, что педагогический дизайн образовательного ПО. – «это целостный процесс разработки, представляющий собой упорядоченную гибкую и цикличную последовательность этапов подбора и компоновки учебной информации (информационный дизайн), разработки методики ее изучения (интерактивный дизайн) и создания информационно-визуальной системы взаимодействия обучаемого с разработанной компьютерной программой (графический дизайн)» [4].

UX/UI-дизайн электронного образовательного ПО

Таким образом, педагогический дизайн и дизайн графического пользовательского интерфейса электронных средств обучения соотносятся примерно как UX– и UI-дизайн в других веб-приложениях.

Известно, что UX-дизайн обеспечивает эффективное решение программным продуктом своей задачи, а также позволяет предусмотреть понятность интерфейса для пользователя ПО.

Графический дизайн – область достаточно творческая, в связи с чем список его принципов постоянно корректируется и пополняется специалистами в этой сфере. Можно назвать такие из них, как ясность, простота, структурированность, функциональность, гибкость (в том числе терпимость к ошибкам пользователя), повторяемость, дружелюбность (способность адаптироваться под различные устройства, скорость загрузки, наличие обратной связи).

Исследования в области UX/UI-дизайна учебного онлайн-словаря

Следует принимать во внимание, что методы изучения вопросов использования электронных учебных словарей проводятся на стыке так называемой науки об информации (Information Science) и внутри неё науки о справочных изданиях (Reference Science) [5], педагогики и исследований в области ИС.

Это значит, что могут быть использованы методы как педагогической психологии, так и методы и техники тестирования ИС, а также системного анализа.

Такое понятие, как *удобство в использовании* (эргономичность, *usability*) уже стало общим термином в различных сферах науки об информации [6]. Как в этой науке вообще, так и в науке о справочных изданиях в частности, а также в такой её области, как исследования словарей (Dictionary Research) [5], существуют свои методологии оценки реализованности этого качества в созданном продукте.

Все эти методические системы и техники могли бы быть использованы и в педагогическом исследовании эффективности UX/UI-дизайна учебного онлайн-словаря.

Заключение

Таким образом, учебный онлайн-словарь – это средство обучения, справочное издание, образовательное веб– или мобильное приложение и информационная система. Цель его пользователей – обучиться языку, поэтому UX/UI-дизайн словаря – это педагогический дизайн. Исследование эффективности такого словаря – это исследование в области лингводидактики, но оно может проводиться с использованием методологии исследования словарей [5], а также методов и техник системного анализа и тестирования ПО.

Список литературы

1. Grunwald T., Corsbie-Massay, C. Guidelines for Cognitively Efficient Multimedia Learning Tools: Educational Strategies, Cognitive Load, and Interface Design // Academic Medicine, Vol. 81, No. 3 / March 2006. Pp. 213 – 223.
2. Stoney, S., Wild, M. Motivation and Interface Design: Maximising Learning Opportunities // Journal of Computer Assisted Learning, 1998, No. 14. Pp. 40 – 50.
3. Seel Norbert M., Lehmann Thomas, Blumschein Patrick & Podolskiy Oleg A. Instructional Design for Learning: Theoretical Foundations. Rotterdam: Sense Publishers, 2017. 244 p.
4. Байков А. С. Педагогические аспекты создания интерфейса электронных средств образовательного назначения для высшей школы: автореф. дис. ... пед.наук: 13.00 / науч. рук. С. В. Панюкова; РГУ им. С. А. Есенина. Рязань: РГУ, 2008. 22 с.
5. Hartmann R. R. K. Teaching and Researching Lexicography / R. R. K. Hartmann. – London: Routledge, 2001. 211 p.
6. Heid U. Electronic Dictionaries as Tools: Toward an Assessment in Usability // Fuertes-Olivera P. A. (ed.) e-Lexicography. The Internet, Digital Initiatives and Lexicography / Pedro A. Fuertes-Olivera, Henning Bergenholz (eds.). London; New York: Continuum International Publishing Group, 2001. Pp. 287 – 304.

УДК 378:81'276(075.8)

А. И. Мезенцева

anna87-05.86@mail.ru

Черноморское высшее военно-морское училище им. П. С. Нахимова,
Севастополь, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СЛОВАРЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ОБУЧАЮЩИХСЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Статья посвящена проблеме использования электронных словарей при обучении иностранному (английскому) языку обучающихся технического профиля. Указывается, что современные it-технологии позволяют повысить интерес обучающихся к освоению материала и в целом оптимизировать образовательный процесс. Автором приводится опыт создания и использования обучающимися технического профиля при изучении английского языка электронных словарей. Проведенное исследование подводит к пониманию о практической эффективности электронных словарей, однако полная замена бумажных версий не целесообразна, так как работа с традиционными словарями помогает развить другие формы мыслительного процесса у обучающихся, в частности логическое мышление.

Ключевые слова: электронные словари, иноязычная компетенция, технический профиль, педагогика.

Anna I. Mezentseva

anna87-05.86@mail.ru

Black Sea Higher Naval School named after P. S. Nakhimov, Sevastopol, Russia

THE USE OF ELECTRONIC DICTIONARIES IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO TECHNICAL PROFILE STUDENTS

The article is devoted to the problem of using electronic dictionaries in teaching foreign (English) the language of students of a technical profile. It is indicated that modern IT technologies can increase the interest of students in mastering the material and generally optimize the educational process. The author presents the experience of creating and using electronic dictionaries by students of a technical profile when learning English. The conducted research leads to an understanding of the practical effectiveness of electronic dictionaries, however, the complete replacement of paper versions is not advisable, since working with traditional dictionaries helps to develop other forms of the thinking process in students, in particular logical thinking.

Keywords: electronic dictionaries, foreign language competence, technical profile, pedagogy.

Введение. Формирование иноязычной компетенции у обучающихся технического профиля – важный аспект профессионально-ориентированного высшего образования. Стоит отметить, что в зарубежной лингводидактике еще в 1960-х гг. сформировалось направление «Английский язык для специальных целей», которое было нацелено на удовлетворение потребности обучающихся в применении иностранного языка в определенных профессионально-коммуникативных практиках. Впоследствии такое программно-языковое обучение получило большую популярность в зарубежных образовательных организациях в начале XXI в., цель которого заключалась в преподавании «дисциплин на иностранном языке, выступающих не столько как средство обучения, сколько как способ формирования предметной и иноязычной компетенции учащихся» [1].

К настоящему времени многие авторы сходятся во мнении о том, что в целях развития профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции у обучающихся технического профиля необходимо использовать различные инструменты обучения, в частности учебные словари. Методисты утверждают, что формирование необходимого уровня учебной автономии невозможно без сформированных навыков и умений использования словарей [2].

Современные инновационные технологии дают возможность упрощать многие сферы человеческой жизнедеятельности, включая образовательную. Стремительный прогресс в развитии информационно-коммуникативных и цифровых технологий позволяет преподавателям оптимально выстраивать учебный процесс. В настоящий момент происходит замена бумажных словарей электронными, что позволяет сделать подачу и освоение материала интересным, а, следовательно, эффективным, делая доступным полное и (или) частное замещение традиционных бумажных носителей [4].

В связи с этим авторами исследования был разработан электронный «Англо-русский словарь к аутентичному учебнику “NAVY” Тейлора Дж.» [3].

Учебный терминологический словарь предназначен для курсантов ФГБВ ОУ ВО «Черноморское высшее военно-морское ордена Красной Звезды училище имени П. С. Нахимова» МО РФ второго и третьего курсов специальностей: 26.05.04 – Применение и эксплуатация технических систем надводных кораблей и подводных лодок (по военной специальности – Применение и эксплуатация береговых ракетных комплексов и артиллерии; Применение и эксплуатация крылатых ракет подводных лодок; Применение и эксплуатация ракетного вооружения надводных кораблей); 26.05.03 – Строительство, ремонт и поисково-спасательное обеспечение надводных кораблей и подводных лодок (По военной специальности – Подводно-технические работы специального назначения). Словарь может быть использован как на практических занятиях по дисциплине «Иностранный язык» под руководством преподавателя, так и для самостоятельной работы обучающихся.



Рис. 1. Электронный
«Англо-русский словарь
к аутентичному учебнику
“NAVY” Тейлора Дж.»

Учебный терминологический словарь включает в себя лексические единицы (слова, словосочетания и фразы) с транскрипцией из занятий аутентичного учебника “NAVY” (John Taylor – James Goodwell, CPO, USN (Ret) Career Paths Navy (Book I) – Express Publishing, 2011), каждое занятие состоит из двух частей Topic vocabulary (ключевые слова вокабуляра) и Vocabulary from the text (лексические единицы из текста).

Необходимость создания данного словаря продиктована тем, что задачи обучения английскому языку обучающимся ФГБВ ОУ ВО «Черноморское высшее военно-морское ордена Красной Звезды училище имени П. С. Нахимова» МО РФ второго и третьего курсов предполагают овладение навыками чтения, понимания и перевода литературы по специальности. В силу сравнительно малого количества аудиторных часов тре-

нировка навыков перевода и чтения специальной литературы в основном осуществляется обучающимися во внеаудиторное время. В помощь обучающимся для овладения этими навыками на уровне программных требований составлен настоящий англо-русский словарь. Словарь включает в себя около 1500 лексических единиц.

На уровне макроструктуры словарь организован следующим образом: Введение, в котором указываются назначение словаря, его целевая аудитория, задачи словаря, авторы; Основная часть; Список литературы. Данный словарь наполнен средствами наглядности для более чёткого запоминания новых терминов. Словарь построен в соответствии со спецификой обучения дисциплине «Иностранный язык» обучающихся военно-морских училищ.

В результате проведенного исследования по внедрению данного словаря можно выделить следующие достоинства при обучении иностранному (английскому) языку обучающихся технического профиля:

- 1) скорость и удобство поиска дает возможность сэкономить время учебного процесса;
- 2) идет постоянно пополнение базы данных словаря, то есть электронные словари являются динамичным ресурсом, обеспечивающие регулярное обновление терминов и выводы устаревших слов;
- 3) электронный словарь обладает гибкостью;
- 4) как было отмечено ранее, изучаемый ресурс может использоваться на разных электронных устройствах, что позволит применять словарь в любое время, имея установленное программное обеспечение;
- 5) существенным преимуществом электронного словаря является использование мультимедийных элементов (аудиофрагменты и иллюстрированные рисунки).

Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что ключевое преимущество электронного словаря – это множественность и разнообразие его возможностей.

Выводы. В целом вопрос о целесообразности использования названного электронного словаря при работе с иноязычными текстами является широко обсуждаемым среди преподавателей иностранных языков и ученых. Электронный словарь – это одна из главных тенденций технического прогресса в области образования, в т.ч. в высшей школе. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что разработанный словарь предлагает улучшенные возможности для усвоения учебной программы. Функции, которые предоставляет словарь, повышает интерес обучающихся к предмету, в результате чего улучшается усвоение обучающимися лексико-грамматического материала и совершенствуются навыки перевода текстов, в том числе по профилю специальности.

Список литературы

1. Батурина Н. В., Рукавишников Ю. С., Батунова И. В. Использование приемов, методов и моделей системы CLIL в процессе обучения английскому языку студентов бакалавриата // Педагогические науки. 2017. Вып. № 10 (64). С. 9–13.
2. Кароматова З. Ф. Работа со словарем – эффективный способ изучения английского языка // Достижения науки и образования. 2017. № 4 (17). С. 81–82.
3. Мезенцева А. И., Буханцова Е. В., Серкова К. В. «Англо-русский словарь к аутентичному учебнику “NAVY” Тейлора Дж». ЧВВМУ имени П. С. Нахимова, 2022. 200 Мб.
4. Спирина М. В. Комбинаторика использования традиционных книжных и электронных словарей в практике преподавания иностранного языка в техническом вузе // Филология и лингвистика в современном обществе: материалы II международной научной конференции. М. : Буки-Веди, 2014. С. 177–178.

УДК 372.851

Г. С. Микаелян

h.s.mikaelian@gmail.com

Армянский государственный педагогический университет им. Абовяна,
Ереван, Армения

ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ КАК ФАКТОР ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В работе рассматривается проблема психологической безопасности учащихся в процессе обучения математике в общеобразовательной школе. Как факторы психологической безопасности рассматриваются ценностно-ориентированное обучение математике и цифровизация математического образования.

Ключевые слова: обучение математике, ценностно-ориентированное обучение, психологическая безопасность, информатизация образования.

Hamlet S. Mikaelian

h.s.mikaelian@gmail.com;

Abovyan Armenian State Pedagogical University, Yerevan, Armenia

VALUE-ORIENTED TEACHING OF MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION AS A FACTOR IN THE PSYCHOLOGICAL SAFETY OF STUDENTS

The paper examines the problem of psychological safety of students in the process of teaching mathematics in a general education school. Value-oriented teaching of mathematics and digitalization of mathematical education are considered as factors of psychological safety.

Keywords: teaching mathematics, value-oriented learning, psychological safety, informatization of education.

Введение. Проблема психологической безопасности существовала всегда. Она обострилась с научно-техническим прогрессом и стала более актуальной в современных условиях всеобщей цифровизации общественной жизни [1]. Как отмечает профессор В. Левицкий из Магдебурга «По данным Всемирной организации здравоохранения, количество людей, нуждающихся в психологической или психиатрической помощи, сейчас растет быстрее, чем число страдающих сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями» [2]. Одной из важнейших сред цифровизации является общеобразование. Рассматривая роль цифровизации общеобразовательной школы в будущем, академик А. Л. Семенов пишет: «Завтра человечество

© Микаелян Г. С., 2022

будет не менее цифровым, чем сегодня. Школа выживет только в том случае, если сумеет преодолеть цифровой разрыв между собой и окружающим миром» [3]. Однако цифровизация образовательного процесса создает также дополнительные проблемы психологической безопасности учащихся, которые требуют немедленного решения. Эти проблемы я рассматриваю в рамках процесса обучения математике, и в качестве решения рассматриваю ценностно-ориентированное обучение математике. А влияние информатизации математического образования на формирование ценностей показано в работе [4].

Существуют многочисленные исследования о психологической безопасности. В них в основном обсуждается проблема психологической безопасности среды [5]. Я буду следовать подходу американского психолога Т. Кларка [6], который в данное время широко распространен и имеет практическое применение, и где ставится ударение на вопрос психологической безопасности человека. Однако Т. Кларк рассматривает идею психологической безопасности в своей общности, распространяя ее на все области общественной жизни. И здесь возникает вопрос о проекции подхода Т. Кларка на область общеобразования, о его интерпретации как образовательной проблемы и о выявлении потенциала ценностно-ориентированного обучения математике с позиций данной интерпретации психологической безопасности, что и делается в данной работе. Считаю необходимым также отметить, что не представлено отдельное исследование о количественной оценке полученных в работе результатов.

Психологическая безопасность учащихся в процессе обучения математике. Согласно Тимоти Р. Кларку [6], психологическая безопасность – это состояние, в котором люди чувствуют себя (1) включенными, (2) безопасными для обучения, (3) безопасными для внесения вклада и (4) безопасными для того, чтобы бросить вызов статусу-кво – и все это без смущения, без страха быть маргинализированными или каким-либо образом наказанными.

Первый этап – инклюзивная безопасность – «позволяет нам стать членом социальной единицы и взаимодействовать с ее членами, не опасаясь отказа, смущения или наказания, повышая уверенность, устойчивость и независимость» [6]. Инклюзивность в процессе обучения проявляется в частной и общей форме. Частная форма инклюзивности проявляется в процессе обучения каждому отдельному предмету, а общая форма синтезируется в результате учета личных качеств учащихся и частных форм всех учебных предметов. Математика является школьным предметом с невысоким показателем частной инклюзивности. Исследования показывают, что в государственных школах РА этот показатель понижается параллельно с повышением класса обучения, а в частных школах разница небольшая.

Второй этап – безопасность учащихся. Т. Кларк отмечает: «Безопасность учащихся позволяет нам чувствовать себя в безопасности, когда мы участвуем во всех аспектах процесса обучения – задаем вопросы, даем и получаем обратную связь, экспериментируем и даже совершаем ошибки, не если, а когда мы их совершаем» [6]. Цель учебного процесса – учиться. Следовательно, для достижения данной цели учиться означает осуществлять общеизвестный педагогический принцип «учиться учиться». В случае

с математическим образованием обеспечение психологической безопасности здесь связано с соотношением знания и познания [7], с правильным использованием или чтением учебников или других математических источников и с другими проблемами. Необходимо отметить, что для большинства наших школьников эти проблемы остаются нерешенными. На этапе безопасности для внесения своего вклада предполагается участие в учебном процессе – обучении. В процессе обучения математике показатель данного этапа психологической безопасности также ниже, чем показатель первого этапа: согласно учительским опросам, он составляет 30–50 %: На этапе быть безопасными для того, чтобы бросить вызов существующему статусу-кво, учащийся без страха задает вопрос «почему?», проводит поиски, предлагает новый способ решения, выражает сомнение по поводу точности решения. Опросы показывают, что в процессе обучения математике показатель данного этапа психологической безопасности также снижается параллельно с повышением класса обучения.

Ценностно-ориентированное обучение математике как фактор повышения психологической безопасности учащихся. Ценностно-ориентированное обучение математике [7] является важным фактором сглаживания барьера между знанием и ценностью. Здесь, например, во время преподавания математического материала завуалированная красота, что видна учителю, но не ученику, становится видимым благодаря учителю. Более того, учитель в это время начинает разговор о красоте математики, отмечая данные и возможно, другие более значимые случаи математического прекрасного. В случае ценностно-ориентированного обучения нравственные, национальные и другие ценности обычно появляются во время рассмотрения прикладной среды математики.

В условиях ценностно-ориентированного обучения математике проблема психологической безопасности учащихся получает новые возможности ее решения. На первом этапе она более склонна к общей инклюзивности. На уроке математики общение учащихся с познавательными, эстетическими, нравственными ценностями не только делает процесс обучения более привлекательным и мотивирует учащихся, но и позволяет включить в него учеников, которые не блещут математическими способностями. Это также путь гуманизации математического образования, путь, который ведет к гармоничному и всестороннему развитию человека.

На втором этапе психологической безопасности – учиться учиться, ценностно-ориентированное обучение математике способствует повышению показателя психологической безопасности. Ученик смотрит на математику с более общих позиций, с точки зрения ее прикладных возможностей, ее необходимости. И математика становится для него не теорией об абстрактных понятиях и закономерностях между ними, а важным и мощным орудием для решения проблем повседневной жизни, владение которым делает человека сильным. На третьем этапе психологической безопасности, когда дело доходит до учебы, ценностно-ориентированное обучение математике также значительно повышает показатель психологической безопасности. В основном здесь за счет включения элементов гуманитарного характера учебный процесс становится более легким и интересным. Учащиеся не

боятся задавать вопросы учителю о смежных предметах, науках, и взаимные обсуждения учеников также становятся интересными. То же самое относится и к четвертому этапу психологической безопасности, где дополнительное рассмотрение ценностей открывает широкие возможности перед учениками для воображения. Множество возможностей применений, оценивания истинного, добра, прекрасного ведет юные души на заманчивые тропы поиска новых путей.

Ценностно-ориентированное обучение как фактор психологической безопасности учащихся в условиях цифровизации математического процесса. В предисловии я уже отмечал важность цифровизации в организации ценностно-ориентированного обучения математике [4]. Ценностно-ориентированное обучение способствует повышению психологической безопасности учащихся, тем самым то же самое опосредованно делает и цифровизация математического образования. Однако цифровизация также непосредственно влияет на каждый из четырех этапов психологической безопасности учащихся.

Самое значительное влияние цифровизации на инклюзивном этапе психологической безопасности. Можно согласиться, что в отличие от учебных материалов, знание инструментария ИКТ для нового поколения имеет не только познавательное, но и нравственное значение. И их включение в учебный материал повышает интерес к предмету, сглаживает барьер между разными слоями учеников по успеваемости, так как независимо от нас к показателям образовательной успеваемости по математике добавляется компьютерное знание, что не является чисто математическим знанием и легко доступно каждому.

На втором этапе психологической безопасности – учиться учиться, роль цифровизации двойка. Математическое знание требует от учащегося замкнутости, тесного сотрудничества воображения и мышления. Компьютер и интернет связаны с конкретными фактами, ограничивают мысли, оставляют мало места для свободного мышления и воображения. На третьем этапе психологической безопасности – обучении математике, компьютер и интернет уменьшают роль запоминания знания, что повышает показатель психологической безопасности. С другой стороны, они не способствуют или препятствуют проявлениям таких важных уровней математического познания, как понимание, анализ, синтез. Кажется, что компьютер и интернет могут дать большие возможности для четвертого этапа психологической безопасности – этапа инновации или поиска, нахождения, открытия. Однако здесь подобные действия в основном имеют поверхностный характер, хотя показатель их психологической безопасности высокий.

Список литературы

1. Семенов А. Л., Поликарпов С. А., Рудченко Т. А. Будущее математического образования // Материалы международной конференции Математическое образование-9: Ереван, 2021. С. 186–189.
2. Левицкий В. Информационно-психологическая безопасность личности. URL: <https://www.partner-inform.de/partner/detail/2007/6/272/2445/informacionnopsihologicheskaja-bezopasnost-lichnosti?lang=ru>

3. Семенов А. Л. Школа игнорирует цифровые технологии и даже выступает против них. Коммерсант, 28 августа 2021 г. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4964791>. (in Russian).
4. Mikaelian H. S. On the Problem of Values Formation in the Context of Informatization of Mathematical Education¹, CEUR Workshop Proceedings, ISSN:1613-0073, Издательство:CEUR Workshop Proceedings, Том: 2770, 118–126.
5. Баева И. А., Волкова И. А., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: учебное пособие. М. : Эконом-Информ, 2009.
6. Clark, Timothy R. (March 2020). The 4 Stages of Psychological Security: Determining the Path to Integration and Innovation. Berrett-Kohler. ISBN 9781523087686.
- Bloom, B. S. (Ed.), Englehart, M. D Furst, E. j., Hill, W. H. and Krathwohl, D. R. A Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, the Cognitive Domain. New York. 1956.
7. Микаелян Г. С. О ценностно-ориентированном обучении математике // Вісник черкаського університету серія педагогічні науки. 2018 г. № 8. Черкаassy, Украина, 5 с.

П. А. Митрошин

mitpa@yandex.ru

Дмитровский институт непрерывного образования – филиал Университета «Дубна»,
Дмитров, Россия

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В работе рассматривается вопрос развития электронной информационно-образовательной среды учебного заведения высшего образования и обеспечение отказоустойчивости и аспектов безопасности. Проводится анализ возможных методов реализации электронной среды в контексте отказоустойчивости и безопасности.

Ключевые слова: автоматизация образовательного процесса, системы электронного обучения, информационные системы и технологии в образовательном процессе, дистанционное обучение, информационная безопасность.

Pavel A. Mitroshin

mitpa@yandex.ru

Dmitrov Institute for Continuing Education – Affiliate of Dubna State University,
Dmitrov, Russia

FAULT TOLERANCE ENSURING FOR ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The paper review problems of developing an electronic information and educational environment of an educational institution of higher education and ensuring fault tolerance and security aspects. An analysis of possible methods for implementing the electronic environment in the context of fault tolerance and security is carried out.

Keywords: automation of the educational process, e-learning systems, information systems and technologies in the educational process, distance learning, information security .

Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) учебного заведения в последнее время переходит из статуса дополнительного ресурса поддержки образовательного процесса к статусу неотъемлемой части, которая все интенсивнее интегрируется в учебный процесс. Большую роль в продвижении электронных средств обучения сыграли ограничительные меры, вызванные коронавирусной инфекцией (COVID-19) [1–2]. Наряду с увеличивающимся спросом и нагрузкой на электронную среду учебного заведения возрастает и необходимость в постоянном контроле безопасности и отказоустойчивости всех подсистем.

Стоит отметить, что ЭИОС реализуется в соответствии с нормативной базой, которая накладывает ряд аспектов к вопросам обеспечения безопасности и функционирования: ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования; ФЗ от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»; ФЗ от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

Обеспечение отказоустойчивости и безопасности ЭИОС во многом зависит от способа реализации самой системы, где можно выделить несколько возможных решений:

- Использование коммерческих решений;
 - a) на базе облачных сервисов;
 - b) на базе внутренней (учебного заведения) программно-аппаратной инфраструктуры;
- Использование свободно распространяемых решений;
 - a) на базе облачных сервисов;
 - b) на базе внутренней (учебного заведения) программно-аппаратной инфраструктуры;

Таким образом, как коммерческие, так и свободно-распространяемые решения можно использовать в облачном сегменте, оплачивая его инфраструктуру по выбранному тарифу. Такой подход имеет очевидное преимущество в том, что нет необходимости следить за состоянием программно-аппаратной части и держать своих специалистов для обслуживания такого комплекса в полной мере. Кроме того, поставщик облачных услуг в данном случае отвечает за отказоустойчивость и некоторые аспекты информационно безопасности. Главным минусом в таком подходе является цена подобного рода решений, не все учебные заведения способны оплачивать постоянно возрастающую нагрузку на облачный сегмент. При реализации ЭИОС, на базе внутренней инфраструктуры ситуация прямо противоположная, необходимо самостоятельно следить за отказоустойчивостью всего оборудования, но и нет необходимости оплачивать дорогие облачные сервисы.

Анализируя проблемы обеспечения отказоустойчивости и безопасности, встречающиеся при реализации и поддержке ЭИОС можно сделать вывод, что они подразделяются на следующие типы [3; 4]:

- 1) программно-аппаратные проблемы обеспечения отказоустойчивости и безопасности;
- 2) организационно-управленческие проблемы обеспечения отказоустойчивости и безопасности.

Если программно-аппаратные проблемы достаточно часто встречаются и в повседневном обиходе при использовании персональных компьютеров и хорошо известны: отказ устройств, проблемы старых версий программного обеспечения, несовместимость программного обеспечения, сбоя настроек и т.д. К организационно-управленческим проблемам достаточно

сложно быть готовым в полной мере ввиду их непредсказуемости: проблемы с договорами и оплатами поставщикам услуг (например, провайдер), делегирование прав в рамках ЭИОС и их намеренная/не намеренная утечка, некомпетентное обслуживание и настройка ЭИОС и т.д.

В условиях дистанционного и смешанного обучения создание единого информационного пространства для проведения вебинаров является важным направлением. Таким образом, необходимо использовать комплекс программного обеспечения для решения всех задач электронного обучения, что накладывает дополнительные ограничения на обеспечение отказоустойчивости и безопасности ЭИОС.

Для обеспечения нормативно-правовых и функциональных требований к системе необходимо рассмотреть вопросы реализации технической составляющей системы в контексте отказоустойчивости и сохранности данных. Ввиду большого количества данных необходимо иметь развитую инфраструктуру для обеспечения хранения и резервного копирования данных ЭИОС. Стоимость поддержания инфраструктуры ЭИОС в первую очередь зависит от объёма хранимой информации, в связи с этим оптимальным вариантом является реализация внутривузовского центра обработки данных (ЦОД) класса Tier 1. На основе собранной информации за последнее время (на базе ЭИОС филиала Дмитровского института непрерывного образования университета «Дубна») ЭИОС среда имеет ярко выраженную возрастающую динамику накопления данных, что при аренде мощностей у сторонних поставщиков приведёт к значительным расходам, так как объём хранимой информации является важной составляющей при формировании цены договора (рис. 1). Класа надёжности Tier 1 достаточно для реализации ЭИОС, несмотря на то, что он сильно устарел.

Для повышения стабильности и надёжности функционирования оборудования в рамках стандарта Tier 1 необходимо реализовать элементы бесперебойного питания. Основными характеристиками ЦОД на базе Tier 1 являются:

- Годовой простой часов – 28,8.
- Надёжность инфраструктуры (%) – 99,671.
- Вероятность остановки в течение 5 лет – 0,3717.

Плановые работы возможны только при остановке ЦОД.



Рис. 1. Динамика изменения объема данных электронной информационно-образовательной среды 2016–2022 гг.

Для обеспечения работоспособности серверной части программного обеспечения используется аппаратный гипервизор VMWare ESXi. Гипервизор позволяет производить разделение ресурсов физически расположенного на территории учебного заведения сервера на логические разделы, которые, как правило, называются виртуальными машинами. Кроме того, гипервизор располагает инструментарием управления виртуальными машинами и ресурсами. В рамках таких виртуальных машин реализуется базовая часть ЭИОС, а именно система дистанционного обучения (СДО) на основе современных LMS (Learning management system). Такой подход даёт возможность экономить ресурсы и обеспечивает возможность сохранности данных путём их копирования в любой момент. Кроме того, есть возможность создать полную копию системы в любой момент для тестирования изменений.

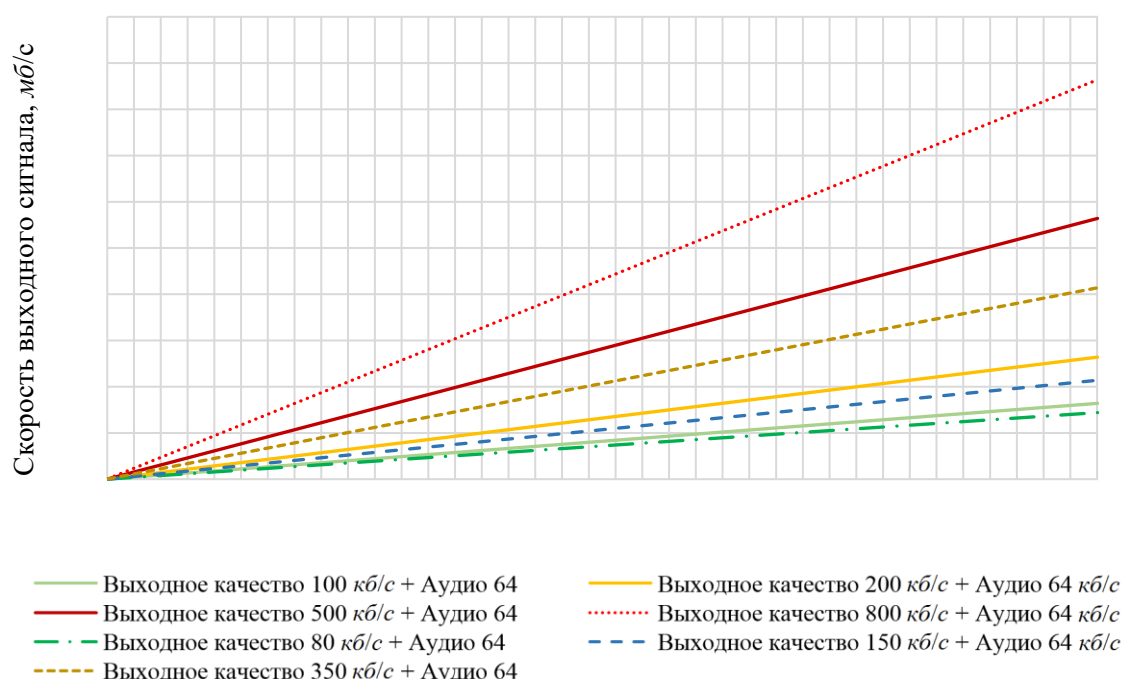


Рис. 2. Зависимость скорости выходного сигнала от количества пользователей

Для реализации СДО часто используется LMS Moodle, так как данная система имеет весь необходимый функционал и соответствует всем требованиям (после небольшой доработки). Для реализации элементов интерактивных курсов LMS система используется как оболочка для визуализации интегрированных курсов посредством стандарта SCORM или Tin Can (xAPI) пакетов. Реализация интерактивного материала производится с помощью программного обеспечения: iSpring Suit; H5P; BigBlueButton.

BigBlueButton является дополнительным модулем для Moodle и позволяет организовывать видеоконференции. Разработчики модуля позволяют использовать его через свои тестовые серверы для обеспечения аудио- и видеотрансляций. В условиях повышенного спроса на подобные сервисы разработчик не гарантирует работоспособность тестовых серверов, что подтвердилось в условиях ограничительных мер в связи с распространением коронавирусной инфекции. Для обеспечения отказоустойчивости сервиса

видеоконференций необходимо развёртывать и настраивать внутривузовские серверы BigBlueButton с балансировкой нагрузки. Главной проблемой, которую необходимо учитывать при реализации серверов, является выходной интернет-канал.

На рис. 2 показано возрастание нагрузки на выходной интернет-канал учебного заведения в зависимости от количества студентов, вовлечённых в различные вебинары. Кроме того, важно понимать, что чем больше участников вебинаров будут иметь включенные камеры, тем выше будет нагрузка на сервера и выходной интернет-канал.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что обеспечение отказоустойчивости и безопасности ЭИОС является комплексной задачей, решать которую необходимо как с перспективой на будущее, так и в текущей ситуации. Вторым выводом заключается в том, что отказоустойчивость во многом зависит от способа реализации ядра ЭИОС и для каждого учебного заведения комплекс мер по ее обеспечению может быть различным.

Список литературы

1. Митрошин П. А. Развитие электронной информационно-образовательной среды вуза в условиях пандемии // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции: в 2 ч., Красноярск, 21–24 сентября 2021 года / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. С. 204–208. EDN TQMMB Q.
2. Митрошин П. А. Оценка загруженности электронной информационно-образовательной среды учебного заведения в условиях возрастающего спроса // Метрологическое обеспечение инновационных технологий. 2021. С. 204–205.
3. Mitroshin P. A. Problem of Selection of Software Platform for E-learning System Realization // Перспективы науки. Тамбов: Издательский дом «ТМБпринт». 2012. № 5 (32). С. 166–169.
4. Митрошин П. А. Поддержка процесса управления образованием студентов в рамках компетентностной модели обучения // Перспективы науки. Тамбов: Издательский дом «ТМБпринт». 2018. № 9 (108). С. 113–118.

УДК 378.14: 004.021

В. Ю. Мокрый

av_and_mt@mail.ru

Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов,
Санкт-Петербург, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА ПО ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассмотрены вопросы моделирования структуры электронного курса на примере работы в системе поддержки самостоятельной работы СПбГУП.

Структура электронного курса представляет собой последовательность тематических модулей, которые содержат материалы по соответствующей теме и задания. Моделирование структуры курса позволит преподавателю эффективно выстроить процесс обучения.

Преподаватель размещает в электронном курсе организационную информацию по дисциплине, ссылки на рабочие программы и тематические модули.

В модуле «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» представлена литература для подготовки к зачётам/экзаменам и дополнительные полезные материалы.

Материалы для текущей и промежуточной аттестации размещаются в модуле «Оценочные и методические материалы». К этим материалам относятся страницы с вопросами к зачёту/экзамену, ссылки на загрузку практических заданий и тесты для проверки уровня усвоения студентами материала дисциплины.

Ключевые слова: моделирование, структура, электронный курс, информатика.

Valery Yu. Mokriy

av_and_mt@mail.ru

Saint Petersburg University of Humanities and Social Sciences,
Saint Petersburg, Russia

MODELING THE STRUCTURE OF THE ELECTRONIC COURSE IN COMPUTER SCIENCE IN THE DISTANCE LEARNING SYSTEM

The article discusses the issues of modeling the structure of the e-course using the example of work in the system for supporting the independent work of Saint-Petersburg University of Humanities and Social Sciences.

The e-course structure is a sequence of thematic modules that contain materials on the relevant topic and tasks. Modeling the structure of the course will allow the teacher organize training of the students effectively.

The teacher places organizational information on the discipline, links to work programs and thematic modules in the e-course.

The module «Educational, methodological and information support of the discipline» contains literature for preparation for tests/exams and additional useful materials.

Materials, intended for the current and interim qualification are placing in the module «Evaluation and Methodological Materials». These materials include pages with questions about the test/exam, links to loading practical tasks and tests to check the level of student assimilation of the material of the discipline.

Keywords: modeling, structure, electronic course, computer science.

В работе обсуждаются вопросы преподавания дисциплины «Информатика» с помощью электронного курса в системе поддержки самостоятельной работы СПбГУП.

Основными задачами проводимого исследования являются: изучение материалов по организации электронного обучения, моделирование структуры электронного курса по дисциплине «Информатика», разработка учебно-методического обеспечения дисциплины и размещение соответствующих материалов в электронном курсе.

На современном этапе в процессе организации доставки учебного материала от преподавателей к студентам активно используются интернет-технологии (обучающие сайты, платформы, порталы, массовые онлайн-курсы).

Ключевыми понятиями, характеризующими современную систему образования, на наш взгляд, являются следующие: образовательные системы, образовательные технологии, электронное обучение, дистанционные образовательные (педагогические) технологии [1].

Определения понятий «Электронное обучение» и «Дистанционные образовательные технологии» представлены в нормативных документах, например, в Федеральном законе от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «Об образовании в Российской Федерации», которая называется «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» [2].

Электронное обучение может быть организовано с помощью программных и аппаратных инструментов взаимодействия реального (физического) человека с виртуальным образом, аватаром в системе дистанционного обучения через интерфейс «Человек-компьютер». В научных работах это понятие соответствует термину «Фиджитал» («Phygital») [3] и связано в основном с поколением людей, родившихся в 2000-х годах (называемое поколение Z [4; 5]) и иногда с поколением людей, родившихся с 1984 по 2000 годы (называемое поколение Y).

Поскольку студенты и школьники поколения Z, как правило, должны уметь эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, то для погружения в предметную область на практических занятиях в высших учебных заведениях в зависимости от направления подготовки и преподаваемой дисциплины могут применяться тренажёры и оборудование для организации виртуальной и дополненной реальности.

Кроме этого, для быстрого перехода на сайты с обучающими материалами преподаватель может использовать QR-коды (как готовые, так и созданные с помощью онлайн-сервисов) – преподаватель может организовать обучение в форме web-квеста с просмотром учебных материалов на тематических сайтах.

Обсуждение направлений реализации (воплощения) этого понятия осуществляется на форумах и в статьях [6; 7].

В основном в ходе преподавания обязательных дисциплин студентам бакалавриата образовательные организации применяют традиционные дистанционные образовательные технологии. К ним относятся системы дистанционного обучения, аналогичные системе Moodle, сервисы для проведения вебинаров (по аналогии с Mirapolis). Эти программные средства являются эффективными инструментом, предназначенными для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования с помощью дистанционных образовательных технологий, в том числе в сложных эпидемиологических условиях.

В научных исследованиях обсуждаются особенности применения следующих основных моделей реализации электронного обучения в образовательных организациях: обучение с веб-поддержкой, смешанное обучение и онлайн-обучение.

В каждой из них преподаватели по-разному применяют дистанционные образовательные технологии. При этом при переходе к каждой следующей модели увеличивается доля использования преподавателем и студентами электронного курса в общем объёме учебного времени.

Обучение с веб-поддержкой может быть определено как традиционное обучение с использованием электронных курсов в системе дистанционного обучения.

Смешанное обучение подразумевает увеличение доли обучающих сайтов и онлайн-сервисов в традиционном очном обучении и одновременное применение традиционных педагогических технологий и инструментов дистанционного обучения.

Онлайн-обучение подразумевает централизованное применение в образовательной организации систем дистанционного обучения, сервисов для проведения вебинаров и организацию дистанционного приёма зачётов и экзаменов.

В ходе нашей профессиональной деятельности (преподавание дисциплины «Информатика») в нормальных условиях, на подгрупповых занятиях в компьютерном классе в основном применяется модель веб-поддержки (заключается в проведении занятий с последующей загрузкой студентами файлов на проверку преподавателю в электронный курс, размещённый в системе поддержки самостоятельной работы СПбГУП).

Для поддержки студентов в ходе изучения дисциплины «Информатика» была разработана и апробирована модель соответствующего электронного курса. Особенности преподавания дисциплины рассматривались ранее, в частности, в работах [8; 9].

Электронный курс состоит из совокупности модулей, при этом к ключевым модулям относятся: организационный модуль, модули «Информатизация, аппаратное и программное обеспечение», «Профессиональная работа со сложными текстовыми документами» и «Профессиональная работа со структурированными данными в электронных таблицах», «Базы данных и системы управления базами данных», «Обработка изображений и средства подготовки презентаций»; модули «Учебно-методическое и информацион-

ное обеспечение дисциплины (литература и дополнительные материалы)» и «Оценочные и методические материалы».

Модули рассматриваемого электронного курса представлены в работе [10]. Далее представим концептуальную модель электронного курса по дисциплине «Информатика».

В общем виде материалы курса представлены в виде очереди (О) из указанных выше тематических модулей М (при необходимости преподаватель может добавлять тематические модули). При этом каждый модуль М состоит элементов S и Z, где S – тематические материалы, представленные в виде папок, страниц, ссылок и файлов, а Z – задания для самостоятельной проработки студентами материалов по соответствующей теме дисциплины.

В модуле «Оценочные и методические материалы» размещаются элементы V, Т и Obr, где V – вопросы для контроля знаний (зачётов и экзаменов), Т – тесты, Obr – инструмент для обратной связи (анкета, позволяющая оценить преподавателю общий уровень удовлетворённости студентами процессом преподавания дисциплины).

При этом каждый тематический модуль может быть охарактеризован коэффициентами U – усвоения студентами материалов (оценивается после проверки Z заданий и суммирования баллов) и Ms – современности и актуальности материалов модулей (в том числе с учётом новых версий используемого программного обеспечения). Преподаватель может задать весовые коэффициенты каждого и максимальный балл для каждого задания, что при проведении контроля знаний непосредственно повлияет на общий рейтинг всей группы в целом и показатели каждого студента в частности.

Последовательность работы преподавателя с материалами электронного курса состоит из изучения материалов по дисциплине, структуризации модулей М, проверки заданий, тестирования и опроса студентов.

В дальнейшем нами планируется продолжить обновление модели и структуры рассмотренного выше электронного курса с целью повышения качества преподавания дисциплины студентам бакалавриата и формирования у обучающихся соответствующих профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Жиркова З. С. Управление образовательными системами: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. Электрон. текстовые дан. (2,5 Мб). СПб.: Научное издательство «Лань», 2020. 122 с.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 15.05.2022).
3. Материал ««Матрица повсюду»: как меняется образование в эпоху фиджитал» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pedsovet.org/article/matrica-povsudu-kak-menaetsa-obrazovanie-v-epohu-fidzital> (дата обращения: 15.05.2022).
4. Мосева Д. Н. Поколение Z: что ждёт рынок труда после миллениалов? // Молодой учёный. 2020. № 44 (334). С. 36–38 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/334/74656/> (дата обращения: 17.05.2022).
5. Мамина Р. И., Толстикова И. И. «Phygital поколение в условиях свободной глобальной коммуникации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

article/n/phygital-pokolenie-v-usloviyah-svobodnoy-globalnoy-kommunikatsii (дата обращения: 17.05.2022).

6. Материал «Поколение Z, фиджитал-мир и ниндзя деловой практики» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biz.mann-ivanov-ferber.ru/2018/03/09/pokolenie-z-fidzhital-mir-i-nindzya-delovoj-praktiki/> (дата обращения: 16.05.2022).

7. Материал «Наступает эра Phygital и метавселенной. Будущее уже близко» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/581302/> (Дата обращения: 16.05.2022).

8. Мокрый В. Ю. Сравнение моделей онлайн-обучения по информатике для студентов гуманитарных вузов // Образование. Технологии. Качество: материалы Всероссийской научно-практической конференции. М.: Издательство «Перо», 2022. С. 98–102.

9. Мокрый В. Ю., Седов Р. Л. Формирование информационной культуры обучающихся образовательных учреждений в условиях современного общества // Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2021. Выпуск №5 (217). С. 144–151.

10. Мокрый В. Ю., Спицын А. В. Применение современных информационных технологий для подготовки будущих менеджеров // Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2020. Выпуск № 6 (212). С. 142–150.

С. И. Монахов¹, В. В. Турчаненко², Д. Н. Чердаков³

¹sergomon@gmail.com; ²vladimir.turchanenko@mail.ru; ³dm.cherdakov@gmail.com

¹Йенский университет им. Ф. Шиллера, Йена, Германия

^{2,3}Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

²Институт русской литературы (Пушкинский Дом) РАН, Санкт-Петербург, Россия

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

ШКОЛЬНАЯ И НАУЧНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ: КОРПУСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И КЛАСТЕРИЗАЦИЯ*

В статье изложены принципы сопоставления школьной и собственно научной терминологии на основе машинной обработки исследовательских корпусов: автоматического извлечения терминов, их анализа с помощью алгоритмов Word2Vec, автоматической тематической кластеризации терминосистем. Приведены примеры из области лингвистической терминологии.

Ключевые слова: термин, терминология, векторное представление, Word2Vec, кластерный анализ, учебник, общее образование, русский язык.

**Sergei I. Monakhov¹, Vladimir V. Turchanenko²,
Dmitrii N. Cherdakov³**

¹sergomon@gmail.com; ²vladimir.turchanenko@mail.ru; ³dm.cherdakov@gmail.com

¹Friedrich Schiller University Jena, Jena, Germany

^{2,3}Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia

²Institute of Russian Literature Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia

³Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

TERMINOLOGY IN TEXTBOOKS AND RESEARCH ARTICLES: CLUSTER ANALYSIS OF CORPUS DATA

The article outlines basic principles of comparing two terminological representations of the same domain of knowledge – in textbooks and in research articles. We describe algorithms necessary to accomplish this task, including automatic term extraction and term clustering, and provide some examples from the field of linguistics.

Keywords: term, terminology, vector representation, Word2Vec, cluster analysis, school textbook, general education, Russian language.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14032 мк «Изучение терминологических подсистем современных школьных учебников на русском языке с помощью моделей анализа семантики естественных языков Word2Vec и нейронных сетей».

© Монахов С. И., Турчаненко В. В., Чердаков Д. Н., 2022

Введение. К числу актуальных направлений компьютерной лингвистики относятся автоматическое выделение из текста терминов и их автоматический анализ. Школьная учебная литература, насыщенная терминами, представляет собой алгоритмически интересный и дидактически значимый, но малоизученный материал для исследований, опирающихся на компьютерный анализ текста. Начальным этапом предпринятого нами исследования [1], [2], [3] явились: 1) создание корпуса современных школьных учебников на русском языке (212 учебников с 5-го по 11-й класс по 21 дисциплине) и его предварительная обработка (удаление небуквенных символов, автоматическая лемматизация словоформ, частеречная разметка и др.), в конечном счете обеспечившая объем исследовательского (иначе – целевого) корпуса примерно в 14 370 000 слов (далее – Целевой корпус 1); 2) автоматическое извлечение однословных и неоднословных кандидатов в термины из Целевого корпуса 1 согласно следующей, надежно зарекомендовавшей себя процедуре [4]: кандидатами в термины определяются те лексемы целевого корпуса, которые употребляются в нем с относительной частотой, значительно превышающей относительную частоту употребления тех же лексем в референтном корпусе (под референтным корпусом понимается корпус неспециальных текстов на данном языке; в качестве референтного корпуса был избран Russian Web 2011 Sample (ruTenTen11), доступный на платформе Sketch Engine и содержащий более 900 миллионов слов из русскоязычных интернет-текстов); 3) векторизация Целевого корпуса 1 на основе широко используемых сейчас алгоритмов Word2Vec [5], [6], [7], [8], алгоритмически реализующих методы дистрибутивной семантики и позволяющих автоматически оценивать степень семантической близости слов исходя из степени лексической близости контекстов, в которых эти слова встречаются (подобная векторизация в нашем случае помогала отграничить собственно термины от лжетерминов – слов, по частоте употребления в целевом корпусе уподобленных терминам, но семантически не являющихся таковыми). Полученные семантические карты терминосистем, используемых в современных школьных учебниках, легли в основу решения дальнейших исследовательских задач, среди которых для краткого освещения в настоящей статье избрана следующая – сопоставление узואально актуальных терминосистем школьной и собственно научной литературы.

Школьная и научная терминология. Был создан **корпус специальных научных текстов** на русском языке (далее – Целевой корпус 2), разбитый на подкорпусы согласно областям знания, соответствующим, за отдельными исключениями, подкорпусам в Целевом корпусе 1: астрономия, биология, история, география, информатика, литература, музыка, обществознание, право, русский язык, физика, физическая культура, химия, математика, искусство. Принципы отбора научных текстов таковы: источник публикации – высокоцитируемый рецензируемый русскоязычный научный журнал, не являющийся узкоспециальным изданием, выходящий в настоящее время и индексируемый в Российском индексе научного цитирования; тип публикации – научная статья, вышедшая в период январь 2016 г. – сен-

тябрь 2021 г. В качестве источников текстов выбирались от двух до пяти журналов, причем доля текстов из определенного журнала внутри подкорпуса определялась фактором средней цитируемости журнала. Объем каждого подкорпуса в Целевом корпусе 2 составляет не менее 75 % объема соответствующего подкорпуса в Целевом корпусе 1. Например, подкорпус по лингвистике / русскому языку в Целевом корпусе 2 сформирован на основе 324 статей из журналов «Русский язык в научном освещении» (60 статей), «Русская речь» (120 статей), «Мир русского слова» (62 статьи), «Русский язык за рубежом» (44 статьи), «Русский язык в школе» (38 статей) и включает 1 022 000 слов (объем соответствующего подкорпуса в Целевом корпусе 1 – 1 132 000 слов). Вычленение однословных и неоднословных кандидатов в термины из Целевого корпуса 2 осуществлялось с помощью тех же операций, что были применены к Целевому корпусу 1 (см. Введение). С целью усовершенствования полученных результатов и отсеивания ложетерминов была проведена векторизация всех подкорпусов с помощью набора алгоритмов Word2Vec, после чего кандидаты в термины были иерархически упорядочены по мере их обособленности в общей лексической системе языка. Высчитывание этой меры осуществлялось по особому алгоритму, в основе которого лежит сопоставление векторного представления каждого кандидата в термины со средним значением всех векторных представлений, содержащихся в обученной на материале Национального корпуса русского языка дистрибутивно-семантической модели, предоставляемой сервисом RusVectōrēs (что условно можно принять за лексический центр общепотребительного языка). Превышение данной меры обуславливало отнесение кандидата в термины к конечному списку терминов, выделенных в соответствующем подкорпусе. Всего таким образом в Целевом корпусе 2 было выделено следующее количество однословных и неоднословных терминов: искусствоведение – 1182; астрономия – 1060; биология – 1157; химия – 1019; география – 1112; история – 891; информатика – 896; юриспруденция / право – 1169; литературоведение – 1101; математика – 753; музыковедение – 955; физическая культура – 892; физика – 999; русский язык / лингвистика – 945; обществознание – 1116. Эти числа, естественно, не отражают полного списка терминов той или иной научной сферы, но представляют актуализированные в современных научных текстах терминосистемы.

На следующем этапе текстовые массивы Целевого корпуса 1 и Целевого корпуса 2 были объединены, и был получен корпус, представляющий одновременно тексты школьных учебников и тексты научных статей (далее – Целевой корпус 3). По охарактеризованному выше алгоритму была проведена векторизация Целевого корпуса 3, осуществляемая при помощи созданных и обученных дистрибутивно-семантических моделей. При векторизации различались (1) термины, встречающиеся только в Целевом корпусе 1 (школьные учебники), (2) термины, встречающиеся только в Целевом корпусе 2 (научные статьи), (3) термины, встречающиеся в обоих корпусах. Для каждого соответствующего определенной области знания подкорпуса в Целевом корпусе 3 была построена карта синхронного расположения терминов указанных трех групп, затем с помощью с помощью многоступенчатого математического алгоритма была осуществлена кластеризация терминов,

иначе говоря – их объединение в группы, основанное на алгоритмически вычисляемой семантической близости. Для автоматического тематического маркирования выделенных кластеров был использован интерфейс прикладного программирования (application programming interface, API) международной наукометрической базы данных Scopus, в которой информация об актуальных научных публикациях (включая ключевые слова) сортируется по областям знания. В основу этого маркирования было положено соотнесение (совпадение или смежное расположение) выделенных из Целевого корпуса 3 терминов с ключевыми словами проиндексированных научных статей, относящимися к определенным разделам той или иной сферы знания. Тем самым для каждой исследованной в рамках проекта дисциплины был получен тематически кластеризованный набор терминов с их закреплением за школьной и научной сферой употребления.

Приведем примеры из области лингвистической терминологии. При максимальном укрупнении было получено четыре кластера, каждый из которых содержит термины, характерные: (1) для школьных учебных текстов (*дробное числительное, непостоянный признак, тема текста* и т. д.); (2) для собственно научных текстов (*полисемия, предикат, экспрессия* и т. д.); (3) для обоих видов текстов одновременно (*синоним, причастный оборот, суффикс* и т. д.). Результаты кластерного анализа показывают, что терминологическая картина современных школьных учебников по русскому языку существенно отличается от терминологической картины, представленной в актуальном русскоязычном научном дискурсе в области русистики. Показательны несоответствия в наполнении кластеров с индексами 0 и 1: первый более насыщен терминами из научной периодики: 260 – (1), 382 – (2), 154 – (3), а второй, напротив, характеризуется решительным преобладанием терминов, активно используемых в школьных учебниках: 403 – (1), 93 – (2), 96 – (3). Автоматическое тематическое маркирование кластеров с помощью ключевых слов, представленных в базе Scopus, дает следующие результаты (английские эквиваленты ключевых слов даны в порядке убывания частоты встречаемости): кластер с индексом 0 – *phraseological_unit, homonym, phraseology, synonym, idiom, etymology, collocation, semantics, dialecticism, nomenclature, taxonomy, metaphor, proverb, value, new_name, replacement_name* и др.; кластер с индексом 1 – *participle, past_participle, gerund, syntax, grammaticalization, passive_participle, passive, present_participle, verb, adjective, morphology, tense, perfect, passive_voice, infinitive, adjectival_passive, aspect* и др. Таким образом, с достаточной долей уверенности можно обобщенно характеризовать кластер с индексом 0 как относящийся к лексике и семантике, а кластер с индексом 1 – к грамматике. Это важный вывод с точки зрения методики обучения русскому языку в школе, так как он математически указывает на существенное преобладание в школьных учебниках узואуально актуализированных терминов, относящихся к формально-грамматическим аспектам языка, – в ущерб терминологическим единицам, содержательно связанным с семантикой и прагматикой. В то же время в актуальном научном дискурсе на русском языке в области русистики подобной диспропорции нет, узואуальный перевес имеют скорее терминосистемы семантической направленности. Примечательно, что эта особенность школьного обучения русскому языку отмеча-

лась исследователями как его недостаток и существенная дидактическая и общекультурная проблема, ср., например: «...Разнообразные и активно используемые ныне в школьном преподавании учебники и учебные пособия в основном базируются на идеях формального классификационного подхода» [9], «...Граматику следует представить детям не как преимущественно формальные классификации, но как средство, служащее в первую очередь для оформления содержания... Однако, если видеть цель нашего предмета в том, чтобы развивать языковую личность ученика, надо сделать главным содержанием предмета не грамматику, а лексику и фразеологию» [10].

На основании проведенного кластерного анализа те или иные методические выводы, вытекающие из сопоставления школьной и научной терминологии, можно сформулировать и в отношении других исследованных дисциплин. Все материалы и результаты исследования, включая корпуса текстов, таблицы терминов, дистрибутивно-семантические модели, графики и семантические карты, помещены в научное хранилище открытого доступа по адресам: <https://zenodo.org/record/4079198#.X4Mrfy1h29Y>; <https://zenodo.org/record/5722495#.YZ7FUS2ZPpA>

Заключение. Проведенное исследование – один из этапов в осуществляемой нами подготовке базы данных русской терминологической лексики, соответствующей содержанию общего образования. В ходе исследования алгоритмический подход к решению очередной задачи всегда предпочитался экспертной (человеческой) оценке – даже в тех случаях, когда на небольших объемах информации она предположительно могла бы дать более надежные результаты (например, при отсеивании лжетерминов или тематическом маркировании того или иного терминологического кластера). Это обусловлено общей стратегией в реализации проекта, направленной на выработку методов компьютерного анализа значительной по объему дискурсивной и лексической информации, не зависящего от субъективных факторов. Ценность этих методов, на наш взгляд, в том, что они позволяют анализировать набор терминов как дискурсивно актуализированную систему, поскольку учитывают неслучайное, регулярное употребление терминов в повторяющихся лексических контекстах. Именно системный аспект в употреблении терминов, как кажется, вскрывает глубинные сходства и отличия между современной школьной и научной дискурсивной практиками. Разработанные программные коды позволяют воспроизвести все описанные алгоритмы на материале любого учебно-методического комплекса или иного терминологически насыщенного корпуса текстов. При этом можно полагать, что результаты алгоритмически реализованного сопоставления актуализированных терминосистем школьных и научных текстов представляют не только процедурно-методологический, но и собственно дидактический интерес.

Список литературы

1. Монахов С. И., Турчаненко В. В., Федюкова Е. А., Чердаков Д. Н. Изучение терминологических подсистем современных школьных учебников на русском языке с помощью модели анализа семантики естественных языков word2vec // Journal of Applied Linguistics and Lexicography. 2020. Vol. 2. № 2. Pp. 118–146. URL: <https://journall.org/index>.

[php/main/article/view/55](#).

2. Монахов С. И., Турчаненко В. В., Федюкова Е. А., Чердаков Д. Н. Анализ терминологии в современных школьных учебниках методами компьютерной лингвистики // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции: в 2 ч. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск, 2021. Ч. 2. С. 209–215.

3. Monakhov S., Turchanenko V., Fedyukova E., Cherdakov D. New method of automated terminology extraction: case study of russian-language textbooks // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 359. Pp. 363–373.

4. Kilgarrieff A., Jakubíček M., Kovář V. et. al. Finding Terms in Corpora for Many Languages with the Sketch Engine // Proceedings of the Demonstrations at the 14th Conference the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, April 26–30, 2014. Gothenburg, 2014. Pp. 53–56.

5. Durda K., Buchanan L. WINDSORS: Windsor improved norms of distance and similarity of representations of semantics // Behavior Research Methods. 2008. Vol. 40. Pp. 705–712.

6. Jones M. N., Mewhort D. J. K. Representing word meaning and order information in a composite holographic lexicon // Psychological Review. 2007. Vol. 114. Pp. 1–37.

7. Mikolov T., Sutskever I., Chen K. et al. Distributed representations of words and phrases and their compositionality // Advances in neural information processing systems 26. Cambridge, MA: MIT Press, 2013. Pp. 3111–3119.

8. Mikolov T., Yih W. T., Zweig G. Linguistic regularities in continuous space word representations // Human Language Technologies – North American Association for Computational Linguistics. Stroudsburg, PA: Association for Computational Linguistics, 2013. Pp. 746–751.

9. Милославский И. Г. О соотношении целей и содержания обучения русскому языку в школе // Русский язык в школе. 2006. № 3. С. 50.

10. Милославский И. Г. О соотношении целей и содержания обучения русскому языку в школе // Русский язык в школе. 2006. № 5. С. 41.

УДК 519.6

Ч. М. Монгуш

mongushchod91@yandex.ru

Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ FCACORPUS В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ ДАННЫХ»*

Описывается авторский программный продукт, который используется при обучении студентов физико-математического факультета Тувинского государственного университета основам анализа данных. С помощью этой программы студенты по шагам научатся решать некоторые задачи интеллектуального анализа данных, проводить различные эксперименты на реальных данных.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, машинное обучение, комплекс программ, FCACorpus.

Choduraa M. Mongush

mongushchod91@yandex.ru

Tuva State University, Kyzyl, Russia

APPLICATION OF PROGRAM COMPLEX FCACORPUS IN THE PROCESS OF TEACHING THE DISCIPLINE “INTRODUCTION TO DATA ANALYSIS”

The author's program complex is described. It is used in teaching the basics of data analysis to students of the Physics and Mathematics Faculty of Tuva State University. By using of this program, students will learn step-by-step to solve some problems of data mining, to conduct various experiments on real data.

Keywords: data mining, machine learning, program complex, FCACorpus.

Авторский комплекс программ FCACorpus внедрен в учебный процесс кафедры информатики Тувинского государственного университета и используется при изучении дисциплины «Введение в анализ данных». В программе реализованы алгоритмы метода Анализа формальных понятий, который широко используется при обработке больших данных, в том числе анализе текстовых данных [1]. Название программы FCACorpus произошло от английских слов Formal Concept Analysis и Corpus, что означает Анализ формальных понятий при исследовании корпуса данных [2].

* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых ученых – кандидатов наук МК-2437.2022.1.1 «Разработка математического метода и средств для исследования текстов на тувинском языке».

© Монгуш Ч. М., 2022

Программный комплекс FCACorpus создан на языке программирования C#. Основные требования установки программы: необходим компьютер или ноутбук с 64-разрядным процессором, 1,8 ГГц или более мощный, не менее 4 ГБ оперативной памяти.

Программный комплекс состоит из нескольких модулей:

- 1) модуль для загрузки реальных данных и их преобразование в объектно-признаковую таблицу;
- 2) модуль для выбора режима работы программы: тестовый и рабочий;
- 3) модуль для выбора варианта построения концептуальной модели исследуемой области;
- 4) модуль для реализации запросов на извлечение знаний;
- 5) модуль для вывода результата.

На рис. 1 приведена структура комплекса программ FCACorpus. Входными данными комплекса программ FCACorpus являются реальные структурированные данные некоторой исследуемой предметной области. Например, электронная коллекция тувинских произведений, где описываются основные атрибуты произведений в зависимости от поставленной задачи: автор, жанр, персонажи и т.д. [3].

Результатом работы программы FCACorpus является построенная концептуальная модель исследуемой предметной области и знания, которые извлекаются из модели.

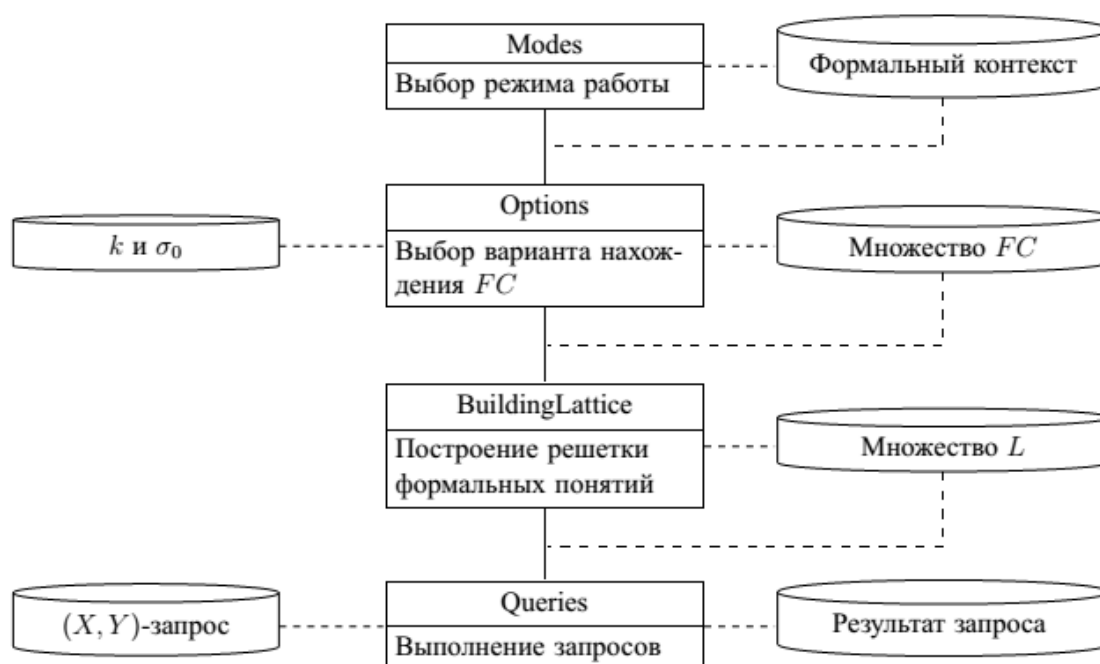


Рис. 1. Структура комплекса программ FCACorpus

Все модули программы являются универсальными, т.е. не привязаны к конкретной базе данных [4]. Рассмотрим каждый модуль программы по отдельности. Модуль формирования исходных данных является самым важным (рис. 2). Так как в этом модуле загружаются реальные данные некоторой исследуемой области, затем они преобразуются в объектно-признако-

вую таблицу и отправляются в модуль выбора режима.

Во втором модуле предусмотрены два режима работы: тестовый и рабочий. Тестовый режим показывает каждый шаг решения задачи, что позволяет пользователю вручную выбирать метод, зафиксировать время работы алгоритма и т.д. Он предназначен преимущественно для обучения и проведения экспериментов. А рабочий режим определен для решения конкретной поставленной задачи. Модуль выбора построения концептуальной модели исследуемой области строит и визуализирует концептуальную модель.

Программа для работы с базами данных тувинского героического эпоса и формирования кон...

БД "Тувинские героические эпосы" БД "Тувинские сказители" БД "Клише" Контекст

База данных тувинских героических

Номер записи	Название произведения	Год записи	Место записи	Кем записан эпос
6	Ээр-Сарыг аъттыг Экер-оол		Сүт-Хөл, с. Суг-Аксы	Самозапись
31	Эртин-Мерген			Куулар Оскал-оол
1	Эрелзей-Мерген, Харагалза...			К. Дамдин
16	Эрелзей-Мерген, Харагалза...		Таңды	Дамдын
45	Элестей ашак			Дарыма О.К.
27	Шеегүн-Бора аъттыг Шеегүн...	1963	Мөңгүн-Тайга	
28	Хунан-Кара	1959	Мөңгүн-Тайга Алда...	О.К.-Ч. Дарыма Д.С. Куулар
21	Хөөкүй-кара	1951		Кызыл-оол Түлүш
5	Хартыга-Бора аъттыг Чаңг...		Тожу	
24	Хан-Шилги аъттыг Хан-Хүлүк	1961	Мөңгүн-Тайга	Бегзи Каадыр-оол Монгуш...
42	Хан-Шилги аъттыг Хан-Күчү...	1958		Дарыма О.К.
19	Хаан-Тегүлдүр	1950		С.А. Сарыг-оол, Ш.Ч. Сат

Рис. 2. Интерфейс первого модуля комплекса программ FCACorpus

Далее с помощью модуля реализации запросов из концептуальной модели можно извлекать знания и решать конкретные задачи [5]. Вывод и сохранение полученного результата осуществляется в последнем модуле. Интерфейс комплекса программ FCACorpus представлен на рис. 3.

FCACorpus

Выбор режима Справка

Построение решетки формальных понятий (тестовый режим)

Количество объектов = 11

Количество атрибутов = 7

Плотность контекста = 0,4155844

Заполнить

		Attr1	Attr2	Attr3	Attr4	Attr5	Attr6	Attr7
		m0	m1	m2	m3	m4	m5	m6
Obj1	q0		1	1		1		
Obj2	q1			1		1	1	1
Obj3	q2		1	1				
Obj4	q3					1	1	
Obj5	q4			1	1			1
Obj6	q5							
Obj7	q6	1		1				1
Obj8	q7	1	1				1	1
Obj9	q8				1		1	1
Obj10	q9		1		1			
Obj11	q10	1	1	1		1	1	1

Рис. 3. Главная страница программного комплекса FCACorpus

В Тувинском государственном университете учебная дисциплина «Введение в анализ данных» преподается на 4 курсе бакалавриата по направлениям подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 09.03.03 Прикладная информатика. Цель дисциплины – овладение студентами моделями и методами интеллектуального анализа данных и машинного обучения в задачах поиска информации, обработки и анализа данных, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist) и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

На основе авторского программного комплекса FCACorpus студенты могут освоить учебный материал на практике. Поскольку в FCACorpus реализован один из методов интеллектуального анализа данных – Анализ формальных понятий. Студенты ознакомятся с алгебраическим подходом решения задач анализа данных и машинного обучения. Также в программном комплексе осуществляется решение задачи поиска информации, обработки и анализа данных, что дает студентам возможность приобрести навыки IT-специалиста.

Таким образом, применение комплекса программ FCACorpus в процессе преподавания учебной дисциплины «Введение в анализ данных» позволяет студентам по шагам решать некоторые задачи интеллектуального анализа данных, проводить различные эксперименты на реальных данных.

Список литературы

1. Быкова В. В., Монгуш Ч. М. Декомпозиционный подход к исследованию формальных контекстов. Текст: непосредственный // Прикладная дискретная математика. 2019. № 44. С. 113–126.
2. Mongush Ch. M., Bykova V. V. On decomposition of a binary context without losing formal concepts // Journal of Siberian Federal. 2019. no. 3. P. 323–330.
3. Монгуш Ч. М. Программа формирования контекста для электронной коллекции «Тувинские героические сказания». Текст: непосредственный // Инженерный вестник Дона. 2018. № 2(49). С. 119.
4. Монгуш Ч. М. Разработка метода и средств фрагментации и дефрагментации формальных контекстов: специальность 05.13.17 «Теоретические основы информатики»: дис. ... канд. физико-математических наук; Сибирский федеральный университет. Красноярск, 2020. 105 с. Текст: непосредственный.
5. Семенова Д. В., Катаева А. В., Монгуш Ч. М. Метод декомпозиции формального контекста и избыточное представление закономерностей в многомерных данных: монография. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. 172 с.

А. П. Назаров¹, М. Абдулахад²

¹ahtam_69@mail.ru

Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни,
Душанбе, Таджикистан

²Педагогический институт Таджикистана, Пенджикент, Таджикистан

ОБЛЕГЧЕНИЕ ТРУДА УЧИТЕЛЯ ПРИ ОБЪЕКТИВНОЙ ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ 7 КЛАССА

Информационные технологии и программирование играют ключевую роль в процессе проведения проверочных работ (самостоятельных работ, контрольных работ) по физике. Использование компьютерных программ позволяет индивидуализировать процесс проверки знаний, обеспечить объективность проверки знаний и объективной оценки компетенций, облегчить труд и деятельность учителей физики. На этой основе в данной статье изучается технология построения компьютерной программы по методу Пулат [1; 2] для проведения контрольной работы по физике в 7 классе.

Ключевые слова: физика, проверки знаний, объективность, облегчение труда, программирование, компьютерная программа, тематические компетенции, предметные компетенции.

Ahtam P. Nazarov¹, Mohrui Abdulahad²

¹ahtam_69@mail.ru

Ayni Tajik State Pedagogical University, Vahdat, Tajikistan

²Pedagogical Institute of Tajikistan in the city, Penjikent, Tajikistan

FACILITATING THE TEACHER'S WORK WITH AN OBJECTIVE EXAMINATION OF STUDENTS' KNOWLEDGE IN PHYSICS OF THE 7TH GRADE

Information technologies and programming play a key role in the process of conducting verification work (independent work, control work) in physics. The use of computer programs makes it possible to individualize the process of knowledge verification, to ensure the objectivity of knowledge verification and objective assessment of competencies, to facilitate the work and activities of physics teachers. On this basis, this article studies the technology of building a computer program using the Pulat method [1, 2] for conducting a control work in physics in the 7th grade.

Keywords: physics, knowledge testing, objectivity, labor efficiency, programming, computer program, thematic competencies, subject competencies.

В XXI веке информатика стремительно развивается. В этом процессе были произведены компьютеры нового поколения и современное компьютерное оборудование, созданы новые языки программирования. При этом цифровые технологии развиваются и активно внедряются во все сферы жизни, экономики, банковского дела, услуг и особенно науки и образования. Поэтому возникает необходимость адаптации системы науки и образования к цифровым технологиям посредством компьютерного программирования и эффективного использования технологий и инновационных методов обучения, дидактических моделей на основе информационных и коммуникационных технологий. При этом в учебном процессе необходимо активно применять достижения в этой области, учителя-предметники должны иметь грамотный, компетентный и профессиональный подход к занятиям [1]. Здесь важную роль играет информатизация образования, а также электронные средства обучения. Таким образом, необходимо развивать и укреплять знания учащихся средних общеобразовательных школ. Закрепление умений, формирование навыков, развитие творческих способностей и творческого мышления учащихся, самостоятельности учащихся является задачей каждого учителя-предметника. Информационно-коммуникационные технологии в век информатики способствуют решению многих проблем и задач в системе образования. Поэтому в настоящее время лекции, практические занятия и семинары в вузах должны проводиться с большим внедрением цифрового и электронного формата, внедрением цифровых технологий. Следует отметить, что при реализации цифровых технологий в обучении ключевую роль играют преподаватели, способствуя интерактивности образовательного процесса с целью удовлетворения потребностей обучающихся как объекта обучения.

Метод Пулат и построенная на его основе компьютерная программа позволяют совершенствовать методы организации и проведения самостоятельных и контрольных работ по физике и обеспечивают обучение учащимся по этим компьютерным программам [3–5].

Изучим и исследуем следующую задачу из курса физики 7 класса, которую в дальнейшем можно представить учащимся в качестве задачи для контрольной работы:

Рассчитайте плотность глиняного кирпича массой m гр и размерами a см, b см и c см.

При формировании условия задачи и предъявлении её ученикам для решения должны быть известны числовые значения m , a , b и c . Также в целях обеспечения объективности проверки знаний и объективной оценки компетенций учащихся эти цифры должны быть предоставлены каждому обучающемуся индивидуально. Однако выполнение этой работы очень трудоёмко для учителей-предметников и создаёт трудности в их работе. Например, если предложить каждому учащемуся условие задачи с помощью дидактического материала в виде бумажного варианта, то учитель вынужден много работать над подготовкой материала для каждого ученика в классе. Ещё одна проблема с этой технологией и другими традиционными методами – ручная проверка решённой задачи и её ответов. Эти технологии и традиционные методы не отвечают требованиям века информационных

технологий. Избавиться от этих проблем и облегчить работу учителей-предметников нам помогает компьютерное программирование и информатизации процесса обучения физики. Используя любой язык программирования, нам необходимо создать компьютерную программу, выводящую на экран условие задачи с числовыми значениями *mmm*, *aaa*, *bbb* и *sss*. При этом параметры задачи *mmm*, *aaa*, *bbb* и *sss* являются входящими параметрами задачи контрольной или самостоятельной работы.

Тематическими компетенциями в данном вопросе являются понятия плотности, массы и объёма тела. Компетенция – это набор действий, которые ученик знает и может выполнить. Компетенции учащихся для решения этой задачи:

- Ученик знает составные части задачи и способен разложить её на составные части, т. е. условие, что дано и требования задачи;
- Знает и записывает формулу объёма тела, может описать его, вычислить и найти её значение;
- Знает и записывает формулу плотности тела, может описать её, вычислить и найти её значение;
- По формуле может получать нужную единицу величины;
- Может анализировать результат задачи.

Как мы знаем из курса физики, эту задачу можно решить с помощью следующих формул:

В этих формулах . Число должно делиться на число (либо натуральное число, либо десятичная конечная дробь) так, чтобы у учащихся не возникло проблем с решением задачи и поиском правильного ответа. Для этого при применении метода Пулат для программирования сначала находим числовые значения входных параметров . Для генерации и определения их числовых значений [5] при создании компьютерной программы вводим в текст программы следующие строки:

```
long int msec = GetTickCount();
long int msec=GetTickCount();
Wognr gnr, den, mes, god, chs, mnt, sek, mls; double a, v;
DecodeDate(Date(),den,mes,god); DecodeTime(Time(),chs,mnt,sek,mls);
gnr = rand()%109+1705;
a=gnr*abs(cos(float(mnt+chs+mls-den))+cos(float(god-sek+den+mls))-
cos(float(msec+mes)) - sin(float(mls)) + cos(float(mes+sek-msec))) + gnr;
while (a>31.67) a=a/2.34; a=int(a*10); a/=10; Label5 -> Caption = a;
v=a;
```

Здесь используется язык программирования C++Builder (из пакета программ RAD Studio).

При выполнении этой части текста программы значение переменной *a* генерируется и определяется как действительное число. Превратим его в положительное число. Затем мы преобразуем это число так, чтобы, например, оно не превышало 31,67 и не вызывало проблемы и трудности для учащихся во время выполнения этой задачи. Наконец, мы получаем дей-

ствительное положительное число, у которого дробной части может быть не более одной цифры. Его будем считать как значение входящего параметра и отображаем с помощью элемента управления метки на экране компьютера (в тексте программы *Label5* -> *Надпись = a*;). Каждый раз, когда мы перезапускаем программу или нажимаем соответствующую командную кнопку, значение этого параметра меняется.

Аналогично генерируем и определяем числовое значение входящих параметров. Затем мы адаптируем его к тематическим и предметным компетенциям и отражаем в диалоговой форме [4]. Вот текст программы этой части работы:

```

gnr = rand()%87+1609;
a = gnr * abs(sin(float(mnt+chs+mls-den)) + sin(float(god-sek+den+mls)) -
sin(float(msec+mes)) - cos(float(mls)) + sin(float(mes+sek-msec))) + gnr;
while (a>19.54) a=a/2.61; a=int(a*10); a/=10;
Label6 -> Caption = a; v*=a;
gnr = rand()%59+889;
a = gnr * abs(cos(float(mnt+chs-mls-den)) + sin(float(god-sek-den+mls)) -
cos(float(msec-mes)) - sin(float(mls)) + sin(float(mes-sek+msec))) + gnr;
while (a>15.87) a=a/2.88; a=int(a*10); a/=10;
Label7 -> Caption = a; v*=a; Label25 -> Caption = v;
gnr = rand()%800+986;
a = gnr * abs(sin(float(mnt-chs-mls+den-gnr)) + sin(float(god+sek+den-
mls)) - cos(float(msec+mes-gnr)) - sin(float(mls-gnr)) - cos(float(mes-
sek+msec))) + gnr;
while (a>3.3) a=a/2.13; a=int(a*10); a=a/10*v; Label3 -> Caption = a;

```

Анализируя текст приведённых программ, мы обнаруживаем, что в них также предопределён параметр *V*. Он равен произведению трёх известных нам входных параметров: . Теперь, используя метод Пулат, сгенерируем и определяем другое число и умножаем на параметр *V*. Примем искомое число в качестве числового значения входного параметра масса *мм*. Отображаем его в диалоговой форме. Этот метод подтверждает, что учащиеся не сталкиваются с какими-либо трудностями при выполнении операции деления.

Таким же образом запрограммируем условия других задач контрольной работы по методу Пулат. Завершим разработку компьютерной программы и запустим её на исполнение. Диалоговая форма подготовленного варианта контрольной работы представлена на рисунке 1 на таджикском языке. О порядке его использования см. [2–5].

Использование разработанной программы с применением метода Пулат [2] при проведении проверочных работ по физике в 7-м классе значительно уменьшается и облегчается труд учителя-предметника. При этом обеспечивается объективность проверки знаний учащихся, так как они не могут переписать ход работы и ответов друг у друга. Это является основной новизной настоящей работы.

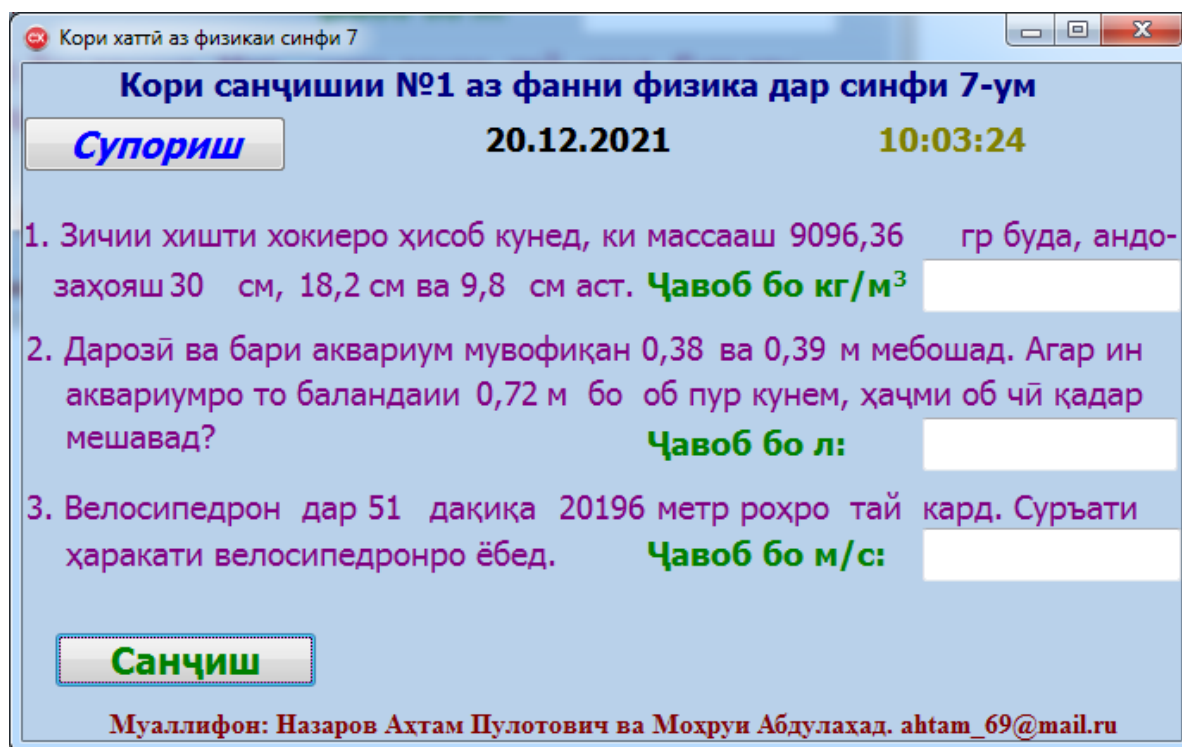


Рис. 1. Диалоговая форма компьютерной программы для проведения контрольной работы по физике в 7-м классе с применением метода Пулат

Список литературы

1. Назаров А. П. Методические основы программирования и оценки компетенций учащихся по математике и информатике в общеобразовательной школе (Монография на тадж. язык). Типография ООО «Бахманруд», Душанбе – 2020; 226 страниц.
2. Назаров А. П. Новый метод проведения контрольных работ по математике и информатике с использованием компьютеров и компьютерных программ // Вестник Академии образования Таджикистана. 2020. № 2 (35). С. 87–92.
3. Назаров А. П. Компьютерная программа для проверки письменных контрольных работ по математике // Научно-практический журнал «Школьные технологии». – 2020. №1. С. 92–97
4. Назаров А. П. и Мохруи Абдулахад. Технология объективной проверки знаний учащихся по физике с помощью компьютера // Вестник филиала Московского государственного в Душанбе. Серия гуманитарно-экономических наук. 2017. №2 (1). С. 117–124.
5. Назаров А. П. Компьютерная поддержка проведения проверочных работ по теме «Простые числа» // Научно-практический журнал «Информатика в школе». 2020. № 9 (162), ноябрь. С. 59–62.

УДК 37.026.8

Ю. И. Назарчук

kasyanova-2005@mail.ru

Санкт-Петербургский университет промышленных технологий и дизайна,
Санкт-Петербург, Россия

МОДЕЛИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

В настоящее время дистанционная форма обучения является одной из инновационных форм, способной создать дидактические условия для обучения учащихся и студентов по индивидуальным траекториям. Данная работа посвящена обобщению существующих моделей дистанционного обучения.

Ключевые слова: дистанционное обучение, информатизация образования, инновационные технологии.

Yulia I. Nazarchuk

kasyanova-2005@mail.ru

Saint Petersburg University of Industrial Technologies and Design, Saint Petersburg, Russia

THE MODELS OF DISTANCE LEARNING IN THE PRACTICE OF A TEACHER

Currently, the distance learning is one of the innovative forms that can create didactic conditions for teaching students and students on individual trajectories. This work is devoted to the generalization of existing distance learning models.

Keywords: distance learning, informatization of education, innovative technologies.

Дистанционное обучение – взаимодействие учителя и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. К основным факторам, которые определяют дистанционную форму обучения, относят:

- географическое разделение педагога и его обучающихся;
- применение учебных средств, которые позволяют объединить усилия педагога и учеников и тем самым обеспечить усвоение содержания курса;
- отведение приоритетной роли самоконтролю обучающихся;
- обеспечение интерактивности не только в общении между педагогом и обучающимися, но и между администрацией учреждения и обучающимися.

При этом нельзя ставить знак равенства между дистанционным обучением и дистанционным образованием. Данные понятия являются родственными, но в то же время – это не тождественные понятия.

Образование, в соответствии с педагогическим энциклопедическим словарем, – составная часть и одновременно продукт социализации. Образование базируется на фундаменте изучения, которое осуществляется в процессе социализации. Отличие от спонтанного учения заключается в целенаправленном и ускоренном развитии тех или иных способностей человека, что достигается благодаря педагогически организованной передаче накопленных предыдущими поколениями правил поведения, мышления, знаний и технологий.

Под обучением понимается совместная целенаправленная деятельность педагога и обучающихся, в ходе которой осуществляется развитие личности ребенка, его образование и воспитание.

Также важно разделять понятия учебно-воспитательный процесс и система обучения. Данное разделение является условным, но суть этого разделения состоит в том, что система обучения содержит в себе этап проектирования, который нужен при любой организации учебного процесса.

Этап проектирования включает в себя:

- разработку общей концепции системы обучения и определение ее целей;
- определение содержания обучения и его специфики;
- подбор методов и организационных форм обучения, которые должны соответствовать общей концепции и целям обучения;
- подбор информационных технологий и других средств обучения, которые могут быть востребованы [1].

Учебный процесс – реализация разработанной в ходе проектирования системы в реальной совместной деятельности педагога и обучающихся различных образовательных учреждений. Соответственно, и дистанционный учебный процесс представляет собой организацию конкретных занятий с логикой познавательной деятельности, а также осуществление разнообразных форм контроля и тестирования, организацию взаимодействия педагога с учениками и между самими обучающимися.

Дистанционное образование нельзя считать и аналогом или модернизацией заочного образования, так как между данными формами обучения имеются существенные отличия:

1. Ключевая особенность дистанционного образования – интерактивность, что предполагает постоянное взаимодействие учителя и учеников в рамках учебного процесса. Заочное же обучение предполагает только эпизодическую интерактивность.

В дистанционном обучении реализация интерактивности осуществляется на двух уровнях:

– взаимодействие учителя с учениками и взаимодействие учеников между собой;

- взаимодействие обучающихся со средствами обучения.

2. Средства реализации различных компонентов системы дистанционного образования влияют на все компоненты системы обучения, обеспе-

чивая их отбор, организацию и структуризацию. Поэтому курсы заочного и дистанционного образования кардинально отличаются между собой организацией учебного материала, его структурой и принципами взаимодействия обучающихся с педагогом. Кроме того, в дистанционном образовании интернет-технологии являются неотъемлемой частью процесса образования, тогда как в заочной форме они выступают в качестве дополнительного средства обучения.

3. Система управления познавательной деятельностью обучающихся обуславливается спецификой используемых интернет-услуг.

Необходимо учитывать, что в дистанционном обучении, как и во всех других образовательных системах, обеспечивается взаимодействие педагога и обучающихся в рамках установленной концепции обучения. Однако реализация данного взаимодействия, как и всей познавательной деятельности обучающихся, достигается за счет специфических средств интернет-технологий либо других интерактивных технологий [2].

Учебный процесс в дистанционной форме преподаватель может организовать, используя следующие модели:

- система онлайн-занятий;
- дистанционный курс;
- интеграция очной и дистанционной форм обучения (смешанное обучение);
- тренинги;
- мастер классы;
- вебинары;
- коуч-сессии.

Выбор модели при этом определяется объективными и субъективными факторами, такими как: программа занятий, учебные цели, специфика содержания обучения, технические возможности ученика и/или репетитора, специфика учебного предмета (например, при изучении химии, биологии и др. дисциплин, требующих проведения лабораторных и практических работ, целесообразно использование модели интеграции очной и дистанционной форм обучения) и т.д.

Система онлайн-занятий – это структурированная во времени совокупность дистанционных уроков в онлайн-овой, синхронной форме, направленная на достижение определенной учебной цели.

Дистанционный курс как модель обучения в дистанционной форме предполагает использование структурированного, согласно учебным целям содержания. Причем доступ к этому содержанию преподаватель и ученик имеют через Интернет. Содержание дистанционного курса используется для проведения онлайн-занятий, офлайн-занятий или же для самостоятельной работы учащихся.

Интеграция очных и дистанционных форм обучения – это наиболее перспективная модель, как показывает уже накопленная практика, причем применительно, как к школьному образованию (профильные курсы, использование курсов ДО для углубления знаний, ликвидации пробелов в знаниях), так и к вузовскому. Чаще всего последняя модель используется для организации дополнительных занятий.

В любой из моделей ведущим средством обучения являются информационные технологии, предусматривающие интерактивность.

Тренинг (от train «обучать, воспитывать») – метод активного обучения, направленный на развитие знаний, умений и навыков, а также социальных установок.

Тренинг – форма интерактивного обучения, целью которого является развитие компетентности межличностного и профессионального поведения в общении.

Единой и общепризнанной классификации тренингов не существует, деление можно проводить по различным основаниям, но можно выделить основные типы тренингов по критерию направленности воздействия и изменений:

- навыковый,
- психотерапевтический,
- социально-психологический,
- бизнес-тренинг [3].

Мастер-класс (англ. Master class, Meisterkurs, Musikpädagogik, Classe de maître,) – оригинальный метод обучения и конкретное занятие по совершенствованию практического мастерства, проводимое специалистом в определённой области творческой деятельности (музыки, изобразительного искусства, литературы, режиссуры, актёрского мастерства, а также науки, педагогики и ремесла) для лиц, достигших достаточного уровня профессионализма в этой сфере деятельности [4].

Классический мастер-класс включает в себя:

Демонстрацию специалистом своего мастерства или своего понимания проблемы в практической форме. Роль мастера – консультант, помогающий организовать учебную работу, осмыслить на новом более высоком уровне творческую деятельность. В отличие от тренинга и семинара мастер-класс обычно проводится для тех, кто уже состоялся как профессионал, но не удовлетворён уровнем, которого уже достиг. В отличие от конференции в мастер-классе отсутствует равенство сторон процесса обучения.

Вебинар – это форма дистанционного обучения, онлайн-мероприятие в сети Интернет, принять участие в котором могут от одного до нескольких тысяч человек.

Онлайн-семинар (от англ. Online – на линии, на связи) или веб-конференция, вебинар (от англ. webinar) – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет. Во время веб-конференции каждый из участников находится у своего компьютера, а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника, или через веб-приложение. В последнем случае, чтобы присоединиться к конференции, нужно просто ввести URL (адрес сайта) в окне браузера [5].

Вебинары могут быть совместными и включать в себя сеансы голосований и опросов, что обеспечивает полное взаимодействие между аудиторией и ведущим. В некоторых случаях ведущий может говорить через телефон, комментируя информацию, отображаемую на экране, а слушатели могут ему отвечать по телефону с громкоговорителем. На рынке также присутствуют

технологии, в которых реализована поддержка VoIP – аудиотехнологий, обеспечивающих полноценную аудиосвязь через сеть. Вебинары (в зависимости от провайдера) могут обладать функцией анонимности или «невидимости» пользователей, благодаря чему участники одной и той же конференции могут не знать о присутствии друг друга.

Сравнивая различные технологии дистанционного обучения, авторы приходят к выводу, что большинство из них использует традиционную модель «преподаватель как лектор». Как правило, такие видеоконференции обеспечивают одностороннюю спутниковую связь. В случае необходимости студенты в определенные часы могут дозвониться до преподавателя по телефону. В результате взаимодействие между преподавателем и студентами очень ограничено. Другие технологии предоставляют возможность взаимодействия в аудиорежиме, видеорежиме или режиме обмена данными по отдельности, но не допускают интеграции этих режимов. Компьютерные конференции являются средством обмена информацией в графической или текстовой информации с временной задержкой. Им недостает тех возможностей для общения, которыми обладают видеоконференции.

Список литературы

1. Дистанционное обучение: учебное пособие / под ред. Е. С. Полат. М. : ВЛАДОС, 2015
2. Зайнутдинова Л. Х. Психолого-педагогические требования к электронным учебникам (на примере общетехнических дисциплин). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2018
3. Калмыков А. А. и др. Дистанционное обучение. Введение в педагогическую технологию. М., 2018
4. Скибицкий Э. Г., Холина Л. И. Теоретические основы дистанционного обучения: монография. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2017.
5. Хуторской А. В. Современная дидактика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2018.

**О. В. Непомнящий¹, С. Л. Верхошенцева²,
Н. Ю. Сиротинина³**

¹ONepomnuashy@sfu-kras.ru, ²SLeshchenko@sfu-kras.ru, ³NSirotinina@sfu-kras.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ДОСТУПА К ЛАБОРАТОРНОМУ И НАУЧНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММ – ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ*

Рассматривается создаваемая технология дистанционного доступа к высокотехнологичному лабораторному оборудованию посредством сети Интернет. Полученные практические решения обеспечивают возможность выполнения лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования в режиме реального времени, что позволяет оптимизировать загрузку дорогостоящей аппаратуры, повысить эффективность самостоятельной работы студентов и реализовывать дистанционное обучение в круглосуточном режиме.

Ключевые слова: дистанционный доступ, удаленное обучение, магистратура, высокотехнологичное оборудование.

**Oleg V. Nepomnyashiy¹, Svetlana L. Verkhoshentseva²,
Natalia Y. Sirotinina³**

¹ONepomnuashy@sfu-kras.ru, ²SLeshchenko@sfu-kras.ru, ³NSirotinina@sfu-kras.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

REMOTE ACCESS TO LABORATORY AND SCIENTIFIC EQUIPMENT FOR MASTER'S PROGRAMS – PRACTICAL IMPLEMENTATION

The developed technology of remote access to high-tech laboratory equipment via the Internet is considered. The practical solutions obtained provide the ability to perform laboratory work, coursework and graduation projects in real time, which makes it possible to optimize the loading of expensive equipment, increase the efficiency of students' independent work and implement distance learning around the clock.

Keywords: Remote access, distance learning, master programs, high-tech equipment.

Актуальность

Развитие образовательных услуг в области цифровых технологий и дистанционного образования в текущих геополитических условиях является

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Фонда Владимира Потанина № ГСГК-015/22 от 16.05.2022 «Создание новой технологии обучения и онлайн-курсов удаленного доступа к лабораторному оборудованию для реализации программ магистратуры на русском и английском языках».

ся актуальным как никогда ранее. Учитывая сложность и многообразность информационных сервисов, а также развитие цифровой экономики государства, можно с уверенностью утверждать, что одним из наиболее перспективных направлений является создание новых технологий дистанционного обучения, позволяющих повысить эффективность подготовки высококвалифицированных специалистов, в том числе в рамках программ магистратуры. Новые технологии сбалансированного дистанционного доступа к образовательным ресурсам, базирующиеся на передовых, цифровых технологиях, обеспечивающие не только виртуальное обучение, но и работу на реальном оборудовании, обеспечат подготовку кадров. Внедрение и распространение лучших практик образовательной и инновационной деятельности является важным компонентом программы ПРИОРИТЕТ 2030.

Известные решения

Известен достаточно широкий ряд аналогов предлагаемой технологии дистанционного доступа к лабораторному оборудованию, применяемых в зарубежной практике. Однако в России они используются крайне редко. Например: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» использует в учебном процессе департамента компьютерной инженерии учебную лабораторию систем автоматизированного проектирования [1]. Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом применяется в учебном процессе МГТУ им. Баумана [2]. Лаборатория электронных средств обучения СибГУТИ, г. Новосибирск, предлагает удаленный доступ как альтернативу обучающему моделированию [3]. Особый интерес вызывает решение Санкт-Петербургского университета им. Петра Великого, представленной Северо-Западным межвузовским региональным учебно-научным центром «СПбПУ – ФЕСТО» [4]. В состав консорциума входят более 20-ти ведущих вузов России и Европы. Центр предоставляет для обучающихся доступ к роботизированным комплексам, роботам и оборудованию в режиме дистанционного доступа. Проводятся региональные и международные соревнования по программированию роботов. Проходят зимние и летние школы, реализуется ряд дистанционных программ подготовки как российских, так и зарубежных студентов в области интеллектуального управления и робототехники. К сожалению, это практически все доступные широкой аудитории аналогичные технологии, предлагаемые в России. Из зарубежных решений следует отметить программы RemoteLaboratory [5], University of Deusto, Испания. «LiLa» является аббревиатурой «Library of Labs», инициативы восьми университетов и трех предприятий, для взаимного обмена и доступа к лабораториям и многие другие.

Предлагаемая технология

Разрабатываемая новая технология обучения на русском и английском языках базируется на оригинальной идее объединения цифрового лектория и методов дистанционного доступа к лабораторному, контрольно-измерительному и научному оборудованию, позволяющей не только обеспечить частичный или полный перенос подготовки специалистов в онлайн-формат, но и миграцию разработанных курсов между вузами. При этом закладывается

концепция межвузовской интеграции при реализации конкретных магистерских программ. Уникальность и востребованность новой технологии обусловлены острой необходимостью обеспечения процесса подготовки инженерных кадров дорогостоящим, высокотехнологичным, реальным, а не виртуальным оборудованием. Это соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в РФ, перечню критических технологий и требованиям современной эпохи цифровизации. Инновационность подхода заключается в реализации полного цикла разработки интеллектуальных цифровых систем, в том числе и в удаленном формате. В результате внедрения новой технологии ожидается: повышение конкурентной позиции университета на рынке, расширение сферы образовательных услуг и исследовательских программ, развитие программ межвузовского и международного обмена.

Новая технология, создаваемая в ходе реализации проекта, предполагает использование существующего задела и результатов практической реализации действующих магистерских программ «Вычислительные системы и сети» и «Digital intellegent control systems», а также применение передового российского и зарубежного опыта и материалов, полученных в процессе сотрудничества с ведущими университетами России, Белоруссии, Казахстана и Европы. Опыт коллектива в полной мере применяется при работе над проектом. Такой подход делает разрабатываемый продукт уникальным и создает существенный задел для реализации сетевых образовательных программ в области высоких технологий.

Практическая реализация

На данный момент создан лабораторный прототип системы удалённого доступа, состоящий из лабораторных стендов с устройствами STK500, STM32, Altera DE1-So C. Каждый стенд на аппаратном уровне является совокупностью персонального компьютера, ip-камеры, платы управления устройства и самого устройства. Программное обеспечение всего стенда состоит из серверного ПО, скриптов управления, драйверов платы управления и конечного устройства, встроенного ПО ip-камеры, предназначенного для трансляции видео на сервер системы.

Для отработки лабораторного прототипа системы были разработаны наборы тестов для каждого из стендов, состоящие из программ существующих лабораторных работ. Это позволило полноценно отработать все режимы функционирования в три этапа: без участия сервера, с сервером на ПК лабораторного стенда и в режиме «точка-точка» с помощью разработанного участниками проекта сайта. Для управления периферийными устройствами стендов в режиме удалённого доступа была разработана программа для Arduino Uno, которая является драйвером конечного устройства. Это позволяет распознавать, обрабатывать и выполнять команды определённого формата, передающиеся на Arduino через Com-порт при помощи стандартной команды echo в командной строке.

Доступ к стендам осуществляется из сети СФУ при помощи кросс-платформенного сайта, созданного участниками проекта. Кроме того, было разработано портативное мобильное приложение для iOS (рис. 1а.), имеющее полноценный функционал, как и на сайте прототипа.

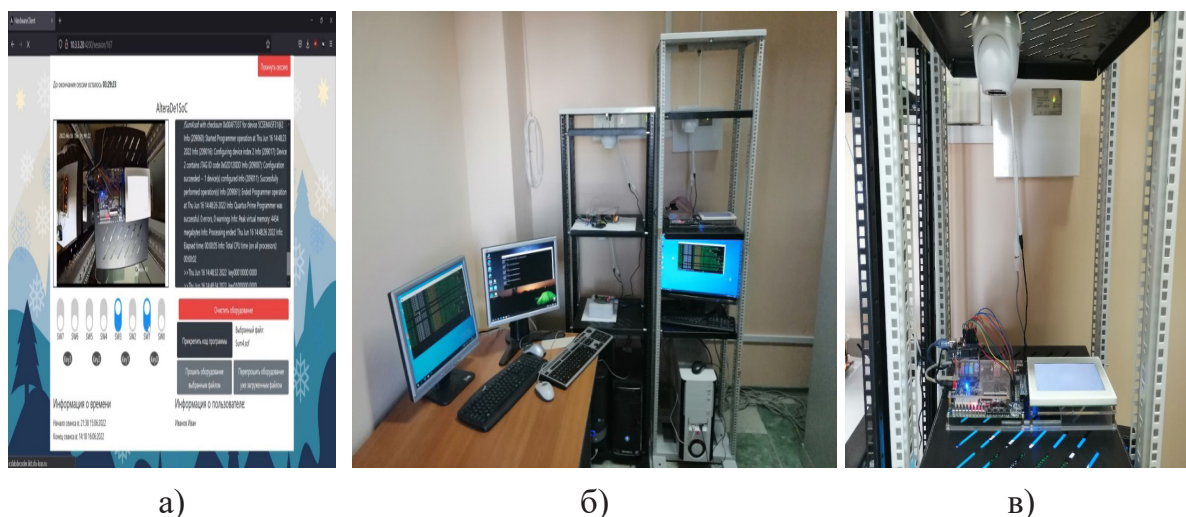


Рис. 1. Система удаленного доступа в действии
(а) Фрагмент интерфейса пользователя; б) Серверная архитектура; в) Один из стендов)

Такой подход позволяет упростить работу студентам и загружать реализованные программы в стенды посредством мобильного устройства. Тем самым студенты смогут полноценно протестировать программу на функционирующем оборудовании и увидеть результат выполнения лабораторных работ через экран используемого устройства.

Уникальность разрабатываемой системы заключается в разнообразии предоставляемого для работы оборудования, а также в возможности расширения системы путём подключения к ней новых стендов.

Заключение

Основной спецификой создаваемой технологии является её прикладной характер, ориентация на проектный и научно-исследовательский виды деятельности, что отражается в структуре образовательного продукта. Блоки образовательного продукта связаны с основными видами деятельности выпускников магистратуры.

В области проектной деятельности: проектирование интеллектуальных управляющих систем и разработка технологий их сетевого взаимодействия; систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем; системного ПО; вспомогательных языков программирования и представления данных;

В области научно-исследовательской деятельности: проведение научных исследований, связанных с объектами профессиональной деятельности; разработка новых и улучшение существующих методов архитектурной организации и обработки данных в цифровых управляющих системах; разработка отчетов о проведенной научно-исследовательской работы с обязательной публикацией научных результатов, в том числе в зарубежных изданиях на английском языке.

Обучение в магистратуре по создаваемой технологии построено таким образом, чтобы обеспечить решение ключевых задач при проведении проектной деятельности дистанционно, самостоятельно и на предприятии.

ях, являющихся стратегическими партнерами кафедры «Вычислительная техника».

Результатом работы является образовательная технология удаленного обучения высшего образования ОП ВО, представляющая собой комплекс организационно-педагогических условий и форм для аттестации в соответствии с требованиями ФГОС В О.

Список литературы

1. Удаленный доступ к оборудованию УЛ САПР // Учебная лаборатория систем автоматизированного проектирования. URL: https://miem.hse.ru/edu/ce/cadsystem/remote_access (дата обращения: 09.08.2022).
2. Автоматизированный Лабораторный Практикум с Удаленным Доступом (АЛП УД) // МГТУ имени Н. Э. Баумана. URL: <http://lud.bmstu.ru/> (дата обращения: 09.08.2022).
3. Учебное оборудование, учебные лабораторные стенды, лаборатории с удаленным доступом // Лаборатория Электронных Средств Обучения (ЛЭСО) СибГУТ И. URL: <http://www.labfor.ru/> (дата обращения: 09.08.2022).
4. Северо-Западный межвузовский региональный учебно-научный центр «СПбПУ – ФЕСТО» // Санкт-Петербургский политехнический университет (ПОЛИТЕХ). URL: <https://www.spbstu.ru/structure/educational-scientific-center-spbpu-festo/> (дата обращения: 09.08.2022).
5. How Malcolm Turnbull would've stopped Electricity-to-the-Home in 1916 // RemoteLaboratory. URL: <https://remotelaboratory.com/> (дата обращения: 09.08.2022).

УДК 53.072

А. В. Никитин¹, И. С. Маслов², А. В. Белко³, Н. Н. Бабарика⁴

¹nik@grsu.by; ³av_belko@grsu.by; ⁴bnn@grsu.by

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно, Беларусь

²lc1_lyceum@tut.by

Гродненский городской лицей № 1, Гродно, Беларусь

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ФИЗИКЕ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

На конкретных физических примерах рассмотрены концепция применения компьютерного моделирования в школе, а также все этапы компьютерного моделирования: постановка задачи, математическая модель, интерфейс, программная реализация, вычислительный эксперимент. Обосновывается тематика выбора модели.

Ключевые слова: физика, моделирование, средняя школа.

**Alex V. Nikitin¹, Igor S. Maslov², Alex V. Belko³,
Nikolay N. Babarika⁴**

¹nik@grsu.by; ³av_belko@grsu.by; ⁴bnn@grsu.by

Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus

²lc1_lyceum@tut.by

Grodno City Lyceum №1, Grodno, Belarus

COMPUTER SIMULATION IN PHYSICS FOR SECONDARY SCHOOL

On specific physical examples, the concept of applying computer modeling in school is considered. All stages of computer modeling are considered: problem statement, mathematical model, interface, software implementation, computational experiment. The subject of choosing a model is substantiated.

Keywords: physics computer simulation, secondary school.

Современное развитие информационных технологий значительно понижает возрастной уровень пользователей. То, что недавно было уделом специалистов, становится доступным широкому кругу пользователей. Например – программирование. Сегодня этим технологиям можно обучать учеников начальных классов. Хорошо это или плохо? Мы исходим только из очевидного факта и не пытаемся обсуждать эту тему. Однако образование не может стоять в стороне от этих тенденций и обязано их использовать. Разумеется, проблема «чему учить и как учить» – вечная. Ограничим наше рассмотрение достаточно узкой сферой: компьютерное моделирование в физике на уровне средней школы. В общем задача компьютерного модели-

рования достаточно сложна. Необходимы предметные знания и, по крайней мере, знание основ программирования. Современная школьная программа достаточно объемная, чтобы ее расширять новыми темами. Моделирование, скорее всего, дополнительная возможность решения основной образовательной функции – познание. Поскольку в качестве предметной области мы выбрали физику, на ее примерах попробуем обосновать предлагаемую концепцию. Основные положения этой концепции ранее были представлены в нашей работе [1]. Тенденции интегрированного подхода к решению современных научных и технических проблем достаточно хорошо проявляются в моделировании. Здесь необходимы серьезные предметные знания (постановка задачи), математическая подготовка (алгоритмизация решения), умение применять информационные технологии (программирование) и способность проводить анализ (вычислительный эксперимент). С учётом изложенного мы пришли к выводу, что к компьютерному моделированию (по крайней мере по физике) целесообразно привлекать подготовленных учеников старших классов, проявляющих интерес к данной предметной области. Мы проанализируем работы лицеистов (10–11 классы), выполненные в Гродненском городском лицее № 1.

Несколько слов о тематике моделей. Важно сформулировать задачи, которые без использования вычислительной техники в принципе не могут быть решены. Математическая основа этих задач не должна выходить за рамки школьной программы. Например, для решения механических задач должно быть достаточно законов Ньютона. Поскольку большинство (механических) моделей связано с численным решением обыкновенных дифференциальных уравнений, для подготовленного ученика не станет камнем преткновения численный метод Эйлера решения этих уравнений. С одной стороны, моделирование сводится к решению сложных систем уравнений (системы многих частиц, нелинейные системы), описывающих физический процесс, с другой – к исследованию моделей, описание и реализация которых в принципе невозможна без компьютера (случайные блуждания, модели кинетического роста, клеточные автоматы, перколяционные системы, солитоны). В любом случае тематика моделей для школьника не должна быть сложной, а результат вычислительного эксперимента не должен приводить к очевидным результатам, чтобы оправдать разработку и применение компьютерного моделирования. Физики говорят, что моделировать надо тогда, когда известен результат. Мы под этим подразумеваем, что модель не должна противоречить физическому смыслу – основной критерий адекватности модели. Рассмотрим три модели, разработанные лицеистами Гродненского городского лицея №1 (Аксенова Настя, Швалюк Эмма, Морозик Егор).

Начнем с модели, которую практически экспериментально проверить достаточно трудно.

Модель 1. Крупный астероид захвачен гравитацией Земли. Предполагается его взорвать. Модель необходима, чтобы спрогнозировать падение его осколков на поверхность Земли. Задача в предварительной постановке достаточно простая. А мы ее и не собираемся усложнять. Движение осколков после взрыва происходит только под действием притяжения Земли. Разумеется, не будем учитывать сопротивление атмосферы (хотя для численного

расчета это не проблема), горение осколков и их взаимодействие друг с другом. В такой постановке мы используем только хорошо известные в школе законы Ньютона. Разработанная модель позволяет варьировать параметрами исходной орбиты астероида, его массой и отслеживать зоны поражения поверхности Земли. Часть осколков останется спутниками Земли. Модель позволяет исследовать обратимость законов механики. Поскольку в любой момент времени можно обернуть скорости осколков на противоположные (кроме тех, которые уже упали), астероид должен вернуться в свое исходное положение – собраться в целый астероид. Здесь проявляются (и это как раз обнаруживается только с помощью модели) глубинные свойства большого числа частиц. Даже если мы будем существенно уменьшать временной шаг расчета, астероид никогда не соберется при обращении скоростей в целый, чего требуют законы механики (Парадокс Лошмидта). Конечно, в реальности это обусловлено не точностью расчета, а флуктуациями скорости и отличной от формы шаров частицами? их взаимодействием друг с другом, в то же время модель отражает правильно физический процесс. Более того, чтобы «офизичить» процесс, эти флуктуации вводят в модель специально.

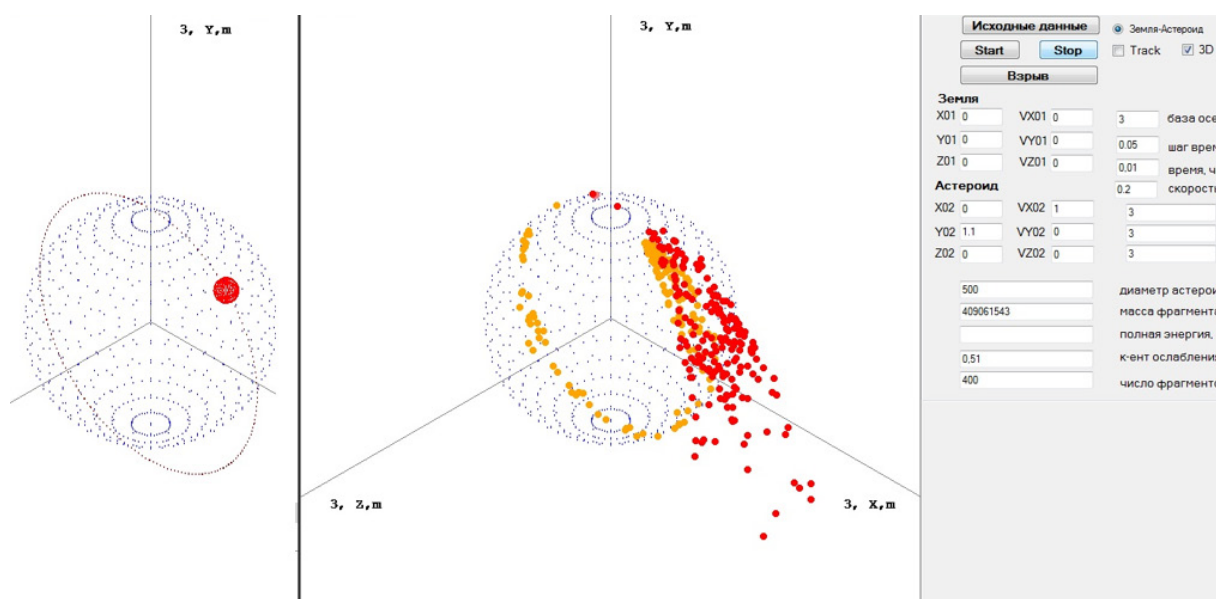


Рис. 1. Интерфейс программы. Исходное состояние астероида и состояние после взрыва

Модель 2. Распространение эпидемии инфекционного заболевания в условиях учебного класса школы. Болезнь, вызванная коронавирусной инфекцией COVID-2019, показала, что проблеме эпидемий следует уделять всестороннее внимание. Так как сегодня она относится к разряду не только фармакологических (поиск вакцины/медицинских препаратов), но и организационных. Под организационной проблемой мы понимаем систему мер и мероприятий, направленных на минимизацию процесса распространения инфекции. Данная проблема рассматривается с точки зрения физики. Мы поставили цель разработать модели процесса распространения эпи-

демии на примере учебного класса школы и оценить эффективность персональных средств защиты. Достижение цели предполагало прохождение двух этапов: на первом этапе мы исследовали геометрическую структуру защитных масок, чтобы в дальнейшем оценить их пропускаемость газа и влаги; на втором этапе мы разработали методами молекулярно-кинетической теории «контактную» и конвективно-динамическую модели для оценки времени заражения учащихся в классе при наличии больных учеников. Данная работа использует широкий арсенал информационных технологий: обработка и анализ изображений, моделирование распространения заболеваний.

Для оценки способности маски препятствовать проникновению через нее каплей влаги была раз разработана программа для обработки данных эксперимента по определению распределения и размеров отверстий в маске и размеров выдыхаемых каплей влаги. Используя экспериментальные распределения по размерам отверстий в маске, случайным образом строится их распределение (рис. 2). Далее на эту картинку накладывается распределение каплей в выдыхаемой жидкости и затем рассчитывается коэффициент пропускания P . Мы рассматриваем вычисление этого параметра двумя способами. Первый P_1 – статистический. Берем отношение протекающих каплей к полному их количеству. Капли, попадающие на отверстия, считаются протекающими. Осреднение выполняется по нескольким опытам.

Конвективно-динамическая модель базируется на предположении о том, что больной ученик перемещается по классу так же, как и в динамической модели, случайным образом совершая вдох и выдох.

При выдохе соответствующая область окружающего воздуха может содержать вирусы. Размер этой области определяется фактором дистанции и угловым фактором.

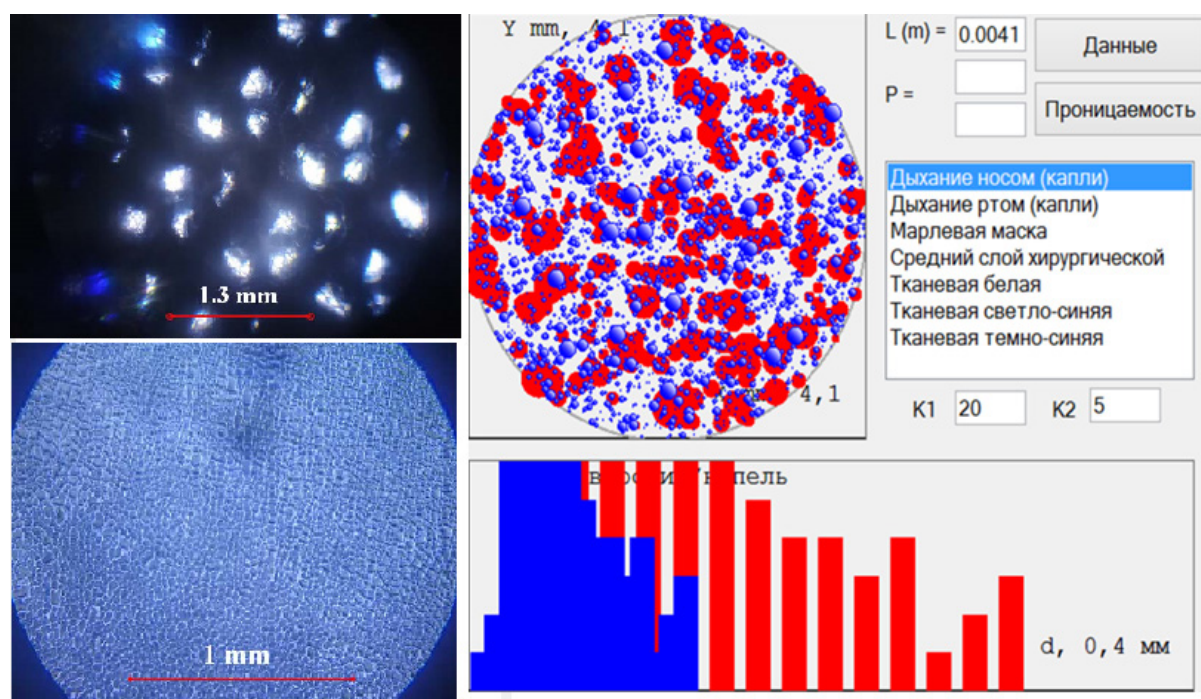


Рис. 2. Данные эксперимента и интерфейс программы для определения степени проницаемости маски

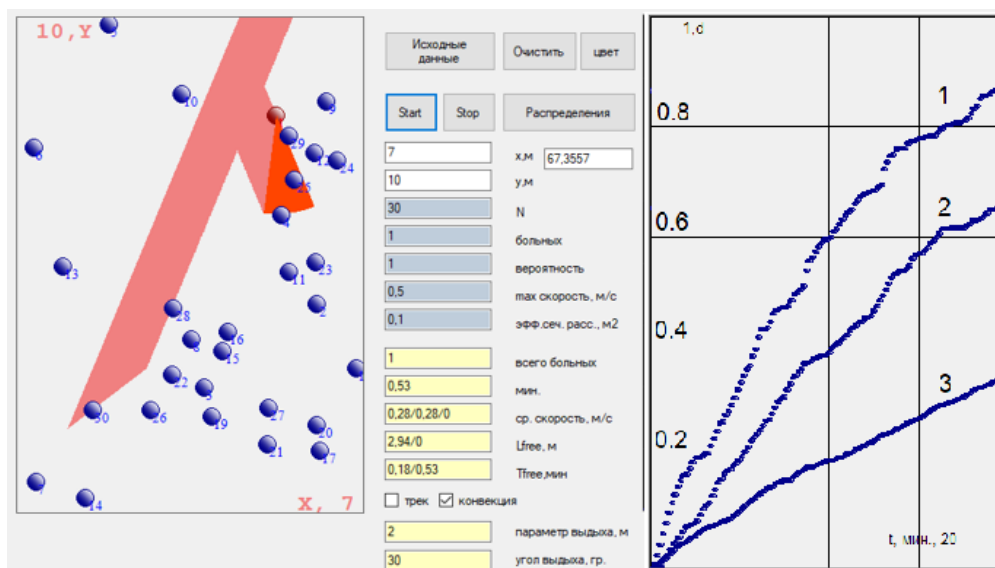


Рис. 3. Интерфейс программы (метод молекулярной динамики) для определения времени заражения учеников при наличии хотя бы одного больного.

Моделирование как способ обучения и самообучения несомненно будет применяться и совершенствоваться. Разработка моделей – это трудная работа, требующая знаний, времени и упорства. Важнейшей задачей в этом процессе является упрощение программистской сферы за счет библиотек алгоритмов, графических библиотек. В то же время вкладывание предметных знаний в процессы программирования расширяет и стимулирует интерес школьника к знаниям.

Список литературы

1. Компьютерное моделирование физических процессов / А. В. Никитин, А. И. Слободянюк, М. Л. Шишаков. М. : Бином. Лаборатория знаний , 2013. 679 с.

УДК 377.1

Р. И. Нуретдинов

nured@yandex.ru

Ленинградский государственный университет им. А. С. Пушкина,
Санкт-Петербург, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье описан опыт расширения системы оценки учебных результатов обучающихся в рамках разработки модели оценки профессиональной подготовки выпускников программ СПО в области информационных технологий. Применение информационной системы сопровождения и контроля образовательного процесса. Представлены полученные результаты.

Ключевые слова: среднее профессиональное образование, сопровождение образовательного процесса, информационная система.

Roman I. Nuretdinov

nured@yandex.ru

Pushkin Leningrad State University, Saint Petersburg, Russia

IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

The article describes the experience of expanding the system for assessing the student's educational results in the framework of developing a model for assessing the professional training of graduates of secondary vocational education programs in the field of information technology. Presented the application of the information system for support and control of the educational process and the obtained results.

Keywords: secondary vocational education, support of the educational process, information system.

Одним из ключевых вопросов для любой образовательной организации является качество образования. Среди подходов определения качества образования можно выделить оценку конечного результата работы образовательной системы, если поставленная цель образовательной системы достигнута, то образование можно считать успешным [1]. Организации среднего профессионального образования (СПО) не являются исключением. Для практико-ориентированных профессиональных образовательных программ важность профессиональной подготовки будущих специалистов является ключевой задачей. Для достижения поставленных целей программы СПО, в

частности, необходимы механизмы сопровождения и управления образовательным процессом.

В рамках разработки системы оценки профессиональной подготовки выпускников программ СПО в области ИТ было принято решение внести в организацию учебного процесса ряд особенностей [2].

В соответствии с порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО освоение образовательных программ СПО сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся, формы, периодичность и порядок проведения определяются образовательной организацией [3]. Было принято решение расширить систему оценки учебных результатов обучающихся: использовать в текущем контроле вес оценки и ее необходимость, учитывать необходимость присутствия обучающегося на учебном занятии и его учебную активность.

Внедрить оперативную систему отметок посещаемости учебных занятий обучающимися с доступом к данным как самих обучающихся и преподавателей, так и сотрудников администрации учебной организации и родителей или законных представителей обучающихся.

Разделить реализацию дипломного проекта на последовательные этапы: обоснование темы дипломного проекта, проектирование дипломного проекта и выбор средств реализации, написание технического задания, реализация и тестирование проекта, написание технического описания, экономическое обоснование проекта и подготовка пояснительной записки. На каждом этапе обучающемуся предоставляется консультант по направлению очередного этапа из числа преподавателей или партнеров учебной организации.

В связи с описанными выше особенностями возникла необходимость реализации инструмента сопровождения и поддержки такого учебного процесса. Сегодня цифровизация образования неотъемлемая часть образовательного процесса. Одним из направлений в цифровизации является разработка и внедрение информационных систем для управления образовательным процессом. Так, модель управления образовательным процессом средствами информационно-коммуникационных технологий представляется набором модулей, например: управление потоком абитуриентов, проектирование учебных планов и расчет нагрузки, сопровождение образовательного процесса, выпуск и мониторинг [4]. С другой стороны, информационные системы описываются в рамках автоматизации определенных процессов, например, работы приемной комиссии, планирования учебного процесса, управления информацией о студентах и т.д. [5].

В результате была разработана информационная система сопровождения и контроля образовательного процесса (ИССиКОП) [6]. Элементами системы стал электронный журнал с расширенной системой оценки учебной деятельности обучающихся, включающий в себя электронное расписание, электронную зачетную книжку и модуль статистики учебных результатов обучающихся; система коммуникации, позволяющая общаться с помощью текстовых сообщений обучающимся, их родителям или законным представителям и сотрудникам образовательной организации; модуль сопровождения реализации дипломного проекта обучающимися.

Использование такой информационной системы позволило применить в образовательном процессе дополнительные особенности:

- использовать игровую форму соперничества между обучающимися. По учебным результатам рассчитывается учебный показатель каждого из обучающихся, с помощью которого выстраивается игровой рейтинг обучающихся в учебной группе. Каждый обучающийся видит только свою позицию в этом рейтинге. Такой подход мотивирует обучающихся к повышению своих учебных результатов;
- получать обратную связь от обучающихся, которые могут отметить учебные занятия, которые они посетили как понравившиеся или нет, а также и указать степень понимания учебного материала в диапазоне от 0 до 100.

Описанный выше подход был поэтапно опробован на факультете среднего профессионального образования Университета ИТМО в 2018–2020 годах на специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» и впоследствии на специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Использование электронного журнала активизировало активность родителей или законных представителей обучающихся к контролю за результатами обучения и посещаемостью обучающихся, а сотрудникам администрации позволило оперативно отслеживать появляющиеся сложности в учебном процессе обучающихся. Модуль сопровождения реализации дипломного проекта позволил сотрудникам администрации, обучающимся, дипломным руководителям и кураторам обучающихся эффективно контролировать ход подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации.

В итоге были проанализированы результаты применения элементов разрабатываемой системы оценки профессиональной подготовки выпускников:

- посещаемость учебных занятий обучающимися выросла на 32 %;
- по результатам промежуточной аттестации количество оценок «отлично» в среднем увеличилось на 55 %;
- оценок «отлично» за защиту дипломного проекта увеличилось на 18 %.

Список литературы

1. Беспалько В. П. Качество образования и качество обучения // Народное образование. 2017. № 3/4. С. 105–113.
2. Нуретдинов Р. И. Оценивание качества профессиональной подготовки выпускников программ среднего профессионального образования в области информационных технологий // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7. № 5. С. 551–556. DOI 10.30853/ped20220074.
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования».
4. Андрончев И. К., Дмитриев Д. С., Соловова Н. В. Управление образовательным процессом вуза средствами информационно-коммуникационных технологий // Вестник СамГУ. 2014. №8 (119). С. 240–247.

5. Доткулова А. С., Мосева М. С., Яшина М. В. Особенности систем информационного сопровождения образовательного процесса в технических университетах // T-Comm. 2017. №9. С. 58–63.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019614778 Российская Федерация. Программа предоставления защищенного программного интерфейса для сопровождения образовательного процесса: № 2019613318: заявл. 27.03.2019; опубл. 11.04.2019 / Р. И. Нуретдинов.

УДК 378.14

**В. Б. Петропавловская¹, Т. Б. Новиченкова²,
К. С. Петропавловский³, Е. В. Борисова⁴, М. Ю. Завадько⁵**

¹ victoria_petrop@mail.ru; ²tanovi.69@mail.ru; ³kspetropavlovsky@gmail.com;

⁴elenborisov@mail.ru; ⁵79043517876@yandex.ru

Тверской государственный технический университет, Тверь, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ*

Рассмотрены проблемы использования информационных технологий в инженерном образовании. Исследованы возможности внедрения IT-технологий в подготовку будущих инженерных кадров для экономики страны на примере Тверского государственного технического университета.

Ключевые слова: образовательный процесс, цифровая трансформация, виртуальные лаборатории, материаловедение, имитационные модели, трехмерная реконструкция, программные комплексы.

**Victoriya B. Petropavlovskaya¹, Tatyana B. Novichenkova²,
K. S. Petropavlovsky³, Elena V. Borisova⁴, M. Yu. Zavadko⁵**

¹ victoria_petrop@mail.ru; ²tanovi.69@mail.ru; ³kspetropavlovsky@gmail.com;

⁴elenborisov@mail.ru; ⁵79043517876@yandex.ru

Tver State Technical University, Tver, Russia

APPLICATION OF MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING IN ENGINEERING EDUCATION

The problems of using information technologies in engineering education are considered. The possibilities of introducing IT technologies in the training of future engineering personnel for the country's economy are studied on the example of Tver State Technical University.

Keywords: educational process, digital transformation, virtual laboratories, materials science, simulation models, three-dimensional reconstruction, software systems.

Проблемы развития цифровизации высшего образования широко освещаются в профессиональных сообществах [1]. Исследования, посвященные вопросам масштабного внедрения IT-технологий в образовательный процесс, содержат как положительные, так и отрицательные моменты их использования [1]. Поскольку преобладают положительные доводы, обосновывающие развитие образовательных контентов с применением цифровых технологий, то университетская среда включается в этот процесс, осу-

* Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда в рамках проекта № 21-79-30004.

© Петропавловская В. Б., Новиченкова Т. Б., Петропавловский Е. В., Борисова Е. В., Завадько М. Ю., 2022

существляя междисциплинарные взаимодействия, создавая образовательные продукты с использованием различных методических и информационных ресурсов.

Однако скорость, с которой преподавательский состав адаптируется к новым условиям, очень разнится от вуза к вузу, от кафедры к кафедре.

Интерес для многих инженерных школ представляют визуализированные лабораторные работы, так называемые виртуальные лаборатории, а также программные комплексы, позволяющие проводить сложные технические расчеты [2]. Сама по себе цифровая трансформация – это инструмент, а не цель, напоминает директор Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации (РЦТ) РАНХиГС Ксения Ткачева [4]. В любой организации этот процесс подразумевает внедрение технологий, которые повышают эффективность всех процессов.

Внедряя IT-технологии в образовательный процесс по подготовке инженерных кадров, необходимо включать студентов в обучающие контенты с дальнейшим вовлечением в рамках проектного подхода в решение реальных производственных задач, а наиболее подготовленных – в разработку новейших программных комплексов. Таким образом, решается целый комплекс задач, стоящих перед высшим образованием – подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, разработку инновационных IT-продуктов для различных отраслей промышленного производства, а также реальная помощь обучающимся и преподавателей в решении проблем. Это с одной стороны дает неоценимый практический опыт, а с другой – позволяет производству пополнять свой кадровый потенциал новыми сотрудниками, рекомендовавшими себя в ходе совместной работы.

Производство получает более качественные и надежные данные для оперативного, тактического и стратегического управления своими процессами [3], поднимая на более высокий уровень и, одномоментно, обученный персонал, способный накапливать и анализировать эти данные. Ввиду того, что овладение IT-технологиями и их внедрение сокращает время производства, по сравнению с традиционными способами, удешевляя продукцию и сокращая производственные потери, образовательный процесс в настоящее время невозможен без использования проектного взаимодействия «ПРЕПОДАВАТЕЛЬ – ОБУЧАЕМЫЙ» [1].

Однако, как замечают эксперты, вузам по этому вопросу не удастся наступать широким фронтом, все двигаются с отличной друг от друга скоростью, и зачастую она крайне далека от «бега» и напоминает очень «медленный шаг» [4].

Есть на этом пути лидеры, причем способные создавать международные коллаборации. Например, совсем недавно интернациональная команда ученых в рамках европейского проекта *Human Brain Project* с инвестициями в 1 млрд \$ создала уникальную карту человеческого мозга *Big Brain*, показывающую его детализированную структуру с точностью до 20 микрометров. Такой анатомический атлас не только упростит работу неврологов и нейрохирургов, поможет лечить тяжелые заболевания, но и предоставит возможность увидеть, как мозг обрабатывает эмоции, воспринимает информацию. Это существенно ускорит процесс создания сверхума, а также позволит

максимально безопасно совершенствовать и стимулировать естественные когнитивные процессы, нарабатывать базу знаний.

Подобный накопленный интеллектуальный багаж станет одним из ключевых элементов системы образования, а информационные технологии сделают заслуги человека доступными и прозрачными, считает *Митио Каку* [5]. Ведь общество постепенно переходит от товарной экономики к интеллектуально-творческой, поэтому, прежде всего, нужно развивать у студентов креативность, воображение, инициативу, лидерские качества [5].

Одной из перспективных областей науки и промышленного производства, где необходимо максимально прикладывать все эти качества, является материаловедение. Синтез новейших многофункциональных умных материалов, способных воплотить в жизнь самые смелые проекты, требует проведения большого объема дорогостоящих лабораторных исследований. В связи с этим возникает необходимость применения современных методов математического моделирования, создания вычислительных моделей с использованием компьютерных технологий, позволяющих минимизировать временные и материальные затраты на разработку [6].

Математические модели позволяют комплексно описать процессы синтеза материалов, решать оптимизационные задачи, а также полностью автоматизировать отдельные этапы синтеза или весь процесс целиком [7, 8].

Распространенным подходом к исследованию процессов синтеза материалов является их структурная реконструкция с помощью компьютерного моделирования. Идея использования моделей известна давно, однако развитие IT-технологий позволило значительно расширить возможности проектирования в материаловедении.

Программные вычислительные комплексы, разработанные в Тверском государственном техническом университете, могут быть использованы при проектировании различных материалов с заданными свойствами.

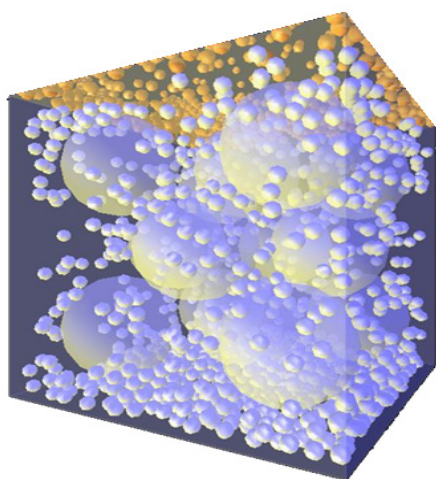


Рис. Моделирование процесса формирования структуры композита в единичном объеме

Например, был изучен процесс формирования структуры гипсового камня при негидратационном твердении [9]. Была проведена работа по выявлению математической зависимости с использованием критерия оптимальности – числа центров кристаллизации, и количественной характеристики бинарной смеси – соотношения размеров частиц. В ходе разработки математической зависимости и исследований была разработана пространственная модель [9], позволяющая аппроксимировать структуру материала и произвести расчет необходимых характеристик в условном единичном объеме (рис.).

Также в рамках задачи нахождения состава зольного наполнителя композиционного вяжущего была исследована структура с плотной пространственной упаковкой. Максимальная плотность упаковки дости-

гается путем моделирования составов с использованием расчетных моделей [10].

Использование компьютерных имитационных моделей и расчетных комплексов – компьютерных программ, разработанных преподавателями и студентами университета, применяются студентами в качестве методического продукта, знакомство с которым позволяет формировать дополнительные компетенции, и не только. Использование программ для решения практических задач реального промышленного сектора одновременно с обучением студентов вносит вклад в повышение эффективности воспроизводства кадров и качества технологических процессов.

Список литературы

1. Петропавловская В. Б., Лукина О. Г., Новиченкова Т. Б. Развитие форм многосторонней стратегии вовлечённости обучающихся // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции.: в 2 ч., Красноярск, 21–24 сентября 2021 года / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. С. 243–248. EDN VQPSEW.
2. Косивцов Ю. Г., Новиченкова Т. Б. Применение компьютерных технологий для оптимизации состава бетонных смесей // Инновации и моделирование в строительном материаловедении: сборник научных трудов / под общ. ред. В. Б. Петропавловской. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2016. С. 51–53. EDN VXGYKZ.
3. Карельская К. А., Грязнова В. В. К вопросу оценки качества образовательных услуг // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. 2015. № 2. С. 52–57. EDN UDNOWR.
4. URL: <https://www.interfax.ru/digital/816040> (дата обращения: 13.06.2022).
5. URL: https://lifedeep.ru/post/2568-mitio-kaku-obuchenie-bolshe-ne-budet-osnovyvatsja-na-zapominanii/?fbclid=IwAR2QHOzoSiUqKUkxAIVfJqQRYLLnoLF6Zkqa0WqHVd8gaF-FVGu_ZLFh9O8 (дата обращения: 13.06.2022).
6. Петропавловская В. Б., Белов В. В., Новиченкова Т. Б. Регулирование свойств безобжиговых гипсовых материалов // Строительные материалы. 2008. № 8. С. 14–15.
7. Simulating the structure of gypsum composites using pulverized basalt waste / A. Buryanov, V. Petropavlovskaya, T. Novichenkova, K. Petropavlovskii // MATEC Web of Conferences, Warsaw, 19–21 августа 2017 года. Warsaw: EDP Sciences, 2017. P. 00026. – DOI 10.1051/matecconf/201711700026. EDN PSADFN.
8. Petropavlovskaya V. B., Novichenkovab T. B., Poleonova Y. Y., Buryanov A. F. Application of mathematical and computer modeling methods to manufacture high-strength unfired gypsum materials. 2013. T. 57. Pp. 906–913.
9. Хархардин А. Н., Топчиев А. И. Уравнения для координационного числа в неупорядоченных системах // Успехи современного естествознания. 2003. № 9. С. 47–53.
10. Петропавловская В. Б. Оптимизация внутренней структуры дисперсных систем / В. Б. Петропавловская, В. В. Белов, Т. Б. Новиченкова, А. Ф. Бурьянов, А. П. Пустовгар // Строительные материалы. № 6. 2010. С. 22–23.
11. Пат. 2011615905 Российская Федерация. Расчет топологических параметров сыпучих дисперсных систем / В. В. Белов, Т. Б. Новиченкова, И. В. Образцов; заявитель и патентообладатель Тверской гос. тех. университет – № 2011614066, зарегистрировано 28.07.11.

А. Е. Поличка

aepol@mail.ru

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВАРИАНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

На основе изучаемой автором транспрофессиональной модели развития информационной компетенции студентов вуза в условиях цифровой трансформации образования выделено понятие соответствующих инвариантов, развивающих положительный потенциал традиционной дидактики.

Ключевые слова: информационная компетентность; информационная компетенция, инвариант методических подходов формирования информационной компетентности.

Anatolii E. Polichka

aepol@mail.ru

Pacific National University, Khabarovsk, Russia

IMPLEMENTATION OF INVARIANTS OF FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

On the basis of the transprofessional model of the development of information competence of university students studied by the author in the conditions of digital transformation of education, the concept of corresponding invariants developing the positive potential of traditional didactics is highlighted.

Keywords: information competence; information competence; invariant of methodological approaches to the formation of information competence.

Введение

Согласно нашему подходу [1], динамически целенаправленный процесс прогрессивного изменения личности под влиянием условий развития информационного общества, связанный с профессиональной подготовленностью студента, в нашем исследовании соотнесем с понятием «информационная компетентность». Профессиональная подготовленность студента основана на формировании профессиональной компетентности, проявляющейся и выявляющейся в виде потенциального интегративного качества личности в условиях при сформированности профессиональной готовности личности к таким аспектам деятельности, как: процесс, объект, результат

деятельности и рефлексии себя как субъекта деятельности. Согласно исследованиям (Н. В. Герова, Б. С. Гершунский, Н. Х. Насырова, В. В. Шапкин и др.), информационную компетентность будем рассматривать как составляющую профессиональной компетентности при ее трактовке в виде интегрального качества личности, включающего набор специальных компонентов (С. Д. Каракозов, О. А. Кизик, А. В. Хуторской и др.). Следуя рассмотренным подходам, понятие «информационная компетенция» будем рассматривать как одно из составляющих элементов информационной компетентности.

Тогда понятие «информационная компетентность студентов» согласно подходу И. В. Роберт имеет такую грань своего рассмотрения, как владение и обладание обучаемым соответствующими информационными компетенциями, включающие его личностные отношения как к этим компетенциям, так и к такому предмету деятельности как обработка информации, где информационные компетенции рассматриваются в виде отчужденных и заданных социальных требований и норм к результатам подготовки обучаемого, необходимых для эффективности будущей профессиональной деятельности на основе информационных технологий и их средств.

Многогранность трактовки смысла компетенции проектируется на многозначность трактовок ее составляющей для понятия «информационная компетентность», ее характеристик и структур. Таким образом, выделим в нашем рассмотрении понятие «информационная компетентность обучаемых», которая имеет такую грань своего рассмотрения, как владение и обладание обучаемым соответствующими видами компетенций, которые выделяют как информационные компетенции, включающие личностные отношения обучаемого как к этим компетенциям, так и к такому предмету деятельности, как обработка информации, где информационные компетенции рассматриваются в виде отчужденных и заданных социальных требований и норм к результатам подготовки обучаемого, необходимых для эффективности будущей профессиональной деятельности на основе информационных технологий и их средств. На основе реализации изучаемой нами транспрофессиональной модели развития информационной компетенции студентов вуза [1] и согласно подходу [2] выделим понятие соответствующих инвариантов.

Инварианты методических подходов формирования информационной компетентности

Смысл понятия «инвариант» рассмотрим согласно трактовке: (фр. *invariant* от лат. *invarians* – неизменяющийся, неизменный) – неизменяющаяся, неизменная величина, единица [3]. Под инвариантностью в нашем исследовании будем понимать организационно-дидактическую формулу технологического подхода реализации отношений личностно-профессионального становления и информационной компетенции обучаемых, которая отражает основные составляющие педагогических систем, рассматриваемых в ряде исследований (см., напр., [4]), может быть представлена компонентами: целевым; содержательным; деятельностным; результативным, включающим взаимодействия между педагогическим работником и обучающимся.

В нашем исследовании используем описание педагогического обеспечения процесса с целью повышения его эффективности на основе деятель-

ностного подхода. Именно в качестве процесса рассмотрен процесс реализации конкретных педагогических систем, трактующихся в виде совокупности элементов, направленных на создание педагогического влияния на процесс формирования личности с заданными качествами, необходимых для подготовки востребованных кадров.

Согласно проведенному в [5] теоретическому анализу исследований как психологических, так и педагогических, на основе системного и деятельностного подходов в нашей работе в качестве **инварианта методических подходов формирования информационной компетентности в условиях их цифровизации** рассмотрим педагогическое обеспечение процесса реализации педагогической системы или некоторого ее элемента, представленное в нашем подходе в виде деятельности по управленческому воздействию и развитию системы элементов по целеполаганию, определению содержательного состава и способов и вариантов их реализации разных этапов рассматриваемой системы, организационных воздействий, оптимизирующих использование конкретных условий рассматриваемой подготовки, по обоснованию выбора вариантов взаимосвязей, взаимообусловленностей и взаимоактуализаций ресурсов, находящихся в наличии, посредством определенного структурирования временных, пространственных, количественных ресурсов и качественного состава работников образования (педагогические работники, научные работники, административно-управленческий персонал, учебно-вспомогательный персонал, технический персонал) и их взаимодействия с целью повышения его эффективности рассматриваемого процесса.

Следуя [2], цифровизацию методических подходов будем рассматривать в аспекте цифровизации информационно-методического обеспечения учебного процесса образовательной организации – *это реализация возможностей цифровых информационных технологий для обеспечения образовательного процесса необходимыми научно-педагогическими, учебно-методическими, информационно-справочными, инструктивно-организационными, нормативно-методическими и другими материалами, представленными в электронном виде, которые используются в учебном процессе конкретной образовательной организации.*

Вариант реализации инвариантов методических подходов формирования информационной компетентности в условиях их цифровизации для высшего педагогического образования

Рассмотрим инвариант методического подхода формирования адаптационных способностей обучаемых к электронному обучению в условиях цифровизации методических систем обучения.

Приведем образец инварианта, реализуемый автором в Тихоокеанском государственном университете (ТОГУ), на примере учебной дисциплины «Технология домашнего обучения математике» для конкретного направления подготовки «44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика. Информатика профиль: Математика профиль: Информатика».

Суть инварианта заключается в изучении способов информационной деятельности, достаточных для самообразования в области использования

средств информационных и коммуникационных в будущей профессиональной деятельности. Для этого определено специальное содержание учебной дисциплины на основе реализации подходов проектирования содержания адаптации согласно методу соответствия составляющих адаптации, выявления отношений компонентов компетентностного и модульного подходов и выделенного принципа отбора содержания обучения методической системы обучения с использованием средств цифровых информационных технологий.

Условиями цифровизации определялись элементы цифровой образовательной среды университета «Система электронного обучения ТОГУ», входящая в раздел портала университета «Цифровая обучающая среда», использование Компьютерной Интернет-технологии, Модель «Удаленный студент», реализуемая параллельно различными сервисами для обеспечения технической доступности студентами ДОТ-конференций: облачные сервисы; платформа для проведения онлайн-занятий Zoom; платформа FreeConferenceCall.com; платформа TrueConf; Instagram; skype. В сети ТОГУ разработан и выставлен MOODLE-курс: «Технология домашнего обучения математике_ПОМИ(б)-71». В содержание учебной дисциплины введены специальные учебные элементы, представленные проблемными модулями (линиями): метатеоретической (теоретические разделы); метаинтерактивной (морфологический анализ ключевых понятий); метапрактикумов (разработка этапов инновационного проектирования своей авторской методической системой электронного домашнего обучения математики по выбранному разделу математики, связанному с темой выпускной квалификационной работы). На рис. 1 приведен пример инновационного проекта студента, представленного на электронной доске Linoit:

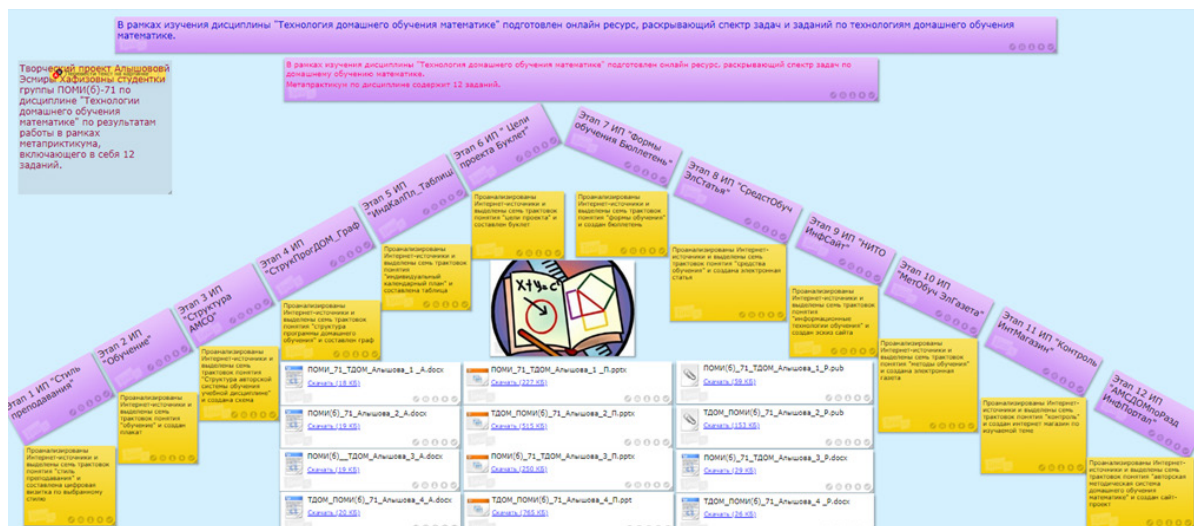


Рис. 1. Пример инновационного проекта студента, представленного на электронной доске Linoit

Вывод

При реализации изучаемой нами транспрофессиональной модели развития информационной компетенции студентов вуза в условиях цифровой трансформации образования можно выделить понятие соответствующих

инвариантов, развивающих положительный потенциал традиционной дидактики. Данный подход реализуется и развивается автором и его учениками в Тихоокеанском государственном университете, Дальневосточном государственном университете путей сообщения, Дальневосточном медицинском университете на ряду направлений подготовки.

Список литературы

1. Поличка А. Е., Табачук Н. П. Транспрофессиональная модель развития информационной компетенции студентов вуза в условиях цифровизации и математизации // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции: в 2 частях / под общей редакцией М. В. Носкова. Красноярск: Изд-во: Сибирский федеральный университет, 2021. С. 410–415.
2. Роберт И. В. Дидактика периода цифровой трансформации образования // Мир психологии. 2020. № 3. С. 184–198.
3. Профессионально-педагогические понятия: словарь / сост. Г. М. Романцев, В. А. Федоров, И. В. Осипова, О. В. Тарасюк; под ред. Г. М. Романцева. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та. 2005. 456 с.
4. Филимонова О. В. Проектирование технологии формирования информационно-технологической компетентности педагога профессионального обучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 4 (5). С. 1472–1475.
5. Поличка А. Е. Организация педагогического обеспечения подготовки кадров информатизации региональной системы образования // Современные проблемы методики обучения математике и информатике: теория и практика: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та. 2018. С. 73–115.

УДК 378

А. Е. Поличка¹, Н. П. Табачук²¹aepol@mail.ru; ²tabachuk@yandex.ru

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

**ТЕРРИТОРИЯ ДАННЫХ И ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ
В ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
СТУДЕНТАМИ ВУЗА**

В статье актуализируются смыслы в понимании территории данных как сети образовательных данных транспрофессионального характера и цифровых инструментов как способа реализации цифровых решений профессионально значимых задач. Подчеркивается роль территории данных и цифровых инструментов для развития информационной компетенции студентов вуза как транспрофессиональной, характеризующейся выходом за рамки одной профессии. Раскрываются проблемные поля в изучении математики и информатики студентами вуза, решение которых возможно через построение территории данных и выбора цифровых инструментов.

Ключевые слова: территория данных, цифровые инструменты, информационная компетенция как транспрофессиональная.

Anatolii E. Polichka¹, Natalya P. Tabachuk²¹aepol@mail.ru; ²tabachuk@yandex.ru

Pacific National University, Khabarovsk, Russia

**THE TERRITORY OF DATA AND DIGITAL TOOLS
IN THE STUDY OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
BY STUDENTS OF THE UNIVERSITY**

The article updates the meanings in understanding the territory of data as a network of educational data of a transprofessional nature and digital tools as a way to implement digital solutions to professionally significant tasks. The role of the territory of data and digital tools for the development of the information competence of university students as a transprofessional, characterized by going beyond one profession, is emphasized. Problem fields are revealed in the study of mathematics and computer science by university students, the solution of which is possible through the construction of a data territory and the choice of digital tools.

Keywords: data territory, digital tools, information competence as transprofessional.

Введение

В настоящее время формируются запросы на модернизацию образования в контексте всенарастающей цифровой трансформации.

Территория данных и цифровые инструменты становятся способом для развития системы образования в период цифровой трансформации на

© Поличка А. Е., Табачук Н. П., 2022

основе принципа персонализации, повышения качества предметных образовательных результатов, в частности по математике и информатике. Определение смыслов в понимании территории данных и цифровых инструментов, выделение проблемных полей в изучении математики и информатики студентами вуза, решение которых возможно через построение территории данных и выбора цифровых инструментов, обращение внимания на одну из главных транспрофессиональных компетенций – информационную компетенцию является актуальным направлением исследования.

Территория данных и цифровые инструменты: главные смыслы

В современных источниках раскрывается проблематика, связанная с образовательными данными и цифровыми инструментами, для определения их значения для развития личности студента, его транспрофессиональных компетенций, получения им предметных образовательных результатов обучения, в том числе в процессе изучения математики и информатики в вузе.

Так, О. А. Фиофанова подчеркивает недостаточную разработанность подходов и технологий анализа образовательных данных, интерпретации образовательных данных, управления образованием на основании данных. В ее понимании технология анализа образовательных данных есть объект управленческих решений о качестве образовательных результатов, и как сфера подготовки кадров по актуальным направлениям [1].

Мы согласны с О. А. Фиофановой в том, что необходимо осуществлять подготовку транспрофессионалов, компетентных в интерпретации образовательных данных и поиске цифровых решений профессионально значимых задач.

Л. М. Шайхутдинова, Э. З. Галимуллина обозначают проблему выбора цифровых инструментов для решения профессионально-значимых задач педагога. Ими предложена авторская классификация цифровых инструментов педагога, которая показывает их разнообразие и подчеркивает возможность выбора цифровых решений профессионально значимых задач [2].

Интересны смыслы, вкладываемые данными авторами в понимание цифровых инструментов в образовании, они подчеркивают связь с цифровыми технологиями, со способами передачи информации, с получением цифрового продукта.

В нашем понимании территория данных есть сеть образовательных данных транспрофессионального характера, а цифровые инструменты – это способы реализации цифровых решений профессионально значимых задач.

Роль территории данных и цифровых инструментов для развития информационной компетенции студентов вуза как транспрофессиональной

В период цифровой трансформации образования достижение высокого уровня развития информационной компетенции как транспрофессиональной у студентов возможно через построение территории данных и выбора цифровых инструментов.

В проведенных ранее исследованиях мы отмечали, что под транспрофессионализмом будем понимать процесс обретения сквозных компетенций, характеризующихся выходом за рамки одной профессии; интеграция компетенций в транспрофессионализм субъектов образовательного процесса [3].

Определим информационную компетенцию студентов вуза как транспрофессиональную, которая включает в себя:

- культуру работы с профессиональным контекстом (образовательными данными) как трансформацией информации в тексты собственного сознания (интерпретация образовательных данных);
- культуру работы с информацией в аспекте релевантности;
- культуру мобильного решения профессиональных задач с помощью цифровых технологий на основе субъектного опыта развития информационной компетенции и овладения языком математики;
- культуру представления предметных образовательных результатов в виде цифрового решения профессионально значимых задач, в виде цифрового образовательного продукта;
- культуру управления своей деятельностью в целях информационной безопасности;
- культуру работы с цифровым контентом, представляемым в цифровой образовательной среде [4; 5].

Объединяющим в развитии разных уровней культуры является территория данных и цифровые инструменты.

Проблемные поля в изучении математики и информатики студентами вуза

Определим проблемные поля в изучении математики и информатики студентами вуза, решение которых возможно через построение территории данных и выбора цифровых инструментов (табл. 1).

Таблица 1

Проблемные поля в изучении математики и информатики студентами вуза

<i>Компоненты информационной компетенции в современном контексте</i>	<i>Проблемные поля в изучении математики студентами вуза</i>	<i>Проблемные поля в изучении информатики студентами вуза</i>
Информационная компетенция студентов вуза		
культура работы с профессиональным контекстом (образовательными данными) как трансформацией информации в тексты собственного сознания (интерпретация образовательных данных)	способность постичь смысл и значение образовательных данных по математике в контексте транспрофессионализма	понимание значимости образовательных данных по информатике в контексте транспрофессионализма
культура работы с информацией в аспекте релевантности	трансдисциплинарный характер проектной деятельности студентов по математике	подготовка студентами образовательных проектов (стартапов) по информатике, которые носят трансдисциплинарный характер

<i>Компоненты информационной компетенции в современном контексте</i>	<i>Проблемные поля в изучении математики студентами вуза</i>	<i>Проблемные поля в изучении информатики студентами вуза</i>
культура мобильного решения транспрофессиональных задач с помощью цифровых технологий на основе субъектного опыта развития информационной компетенции и овладения языком математики	использование студентами языка математики при изучении учебных дисциплин для понимания смыслов транспрофессиональной деятельности	понимание студентами смыслов транспрофессиональной деятельности через язык информатики, применяемый в рамках изучения разных дисциплин
культура представления предметных образовательных результатов в виде цифрового решения профессионально значимых задач, в виде цифрового образовательного продукта	активность и адаптивность студентов к быстроразвивающейся цифровой образовательной среде вуза для результативного выражения предметных образовательных результатов по математике	активность и адаптивность студентов к выражению предметных образовательных результатов по информатике в быстроразвивающейся цифровой образовательной среде вуза в виде цифровых образовательных продуктов
культура управления своей деятельностью в целях информационной безопасности	понимание значимости математизации и цифровизации для управления своей деятельностью и развития собственного уровня информационной компетенции как транспрофессиональной	понимание значимости цифровизации, информационной безопасности, транспрофессионализма для управления своей деятельностью и развития собственного уровня информационной компетенции
культура работы с цифровым контентом, представляемым в цифровой образовательной среде	субъектный опыт студентов по математическому моделированию в быстроразвивающейся цифровой образовательной среде вуза	субъектный опыт студентов в быстроразвивающейся цифровой образовательной среде вуза в процессе изучения информатики

Территория данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики студентами вуза

Построим территорию данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики студентами вуза, определив сеть образовательных данных и способы реализации цифровых решений профессионально значимых задач (табл. 2).

Таблица 2

Территория данных и цифровых инструментов

<i>Территория данных</i>	<i>Цифровые инструменты</i>
сеть образовательных данных транспрофессионального характера по математике и информатике	Stepik, eТреники, БанкТестов, Online Test Pad, Wordwall, «Нетология», «Лекториум», 4brain, Сферум, Tilda, Дидактор, Удоба, «ЯКласс», «Фоксфорд», «Яндекс.Учебник», «Олимпиад», «Сириус.Онлайн», «Постнаука», Scrumbler, Linoit, Learnis

Заключение

Таким образом, раскрыты смыслы в понимании территории данных и цифровых инструментов. Определена роль территории данных и цифровых инструментов для развития информационной компетенции студентов вуза как транспрофессиональной. Выявлены проблемные поля в изучении математики и информатики студентами вуза, решение которых возможно через построение территории данных и выбора цифровых инструментов. Вариант рассмотренного подхода реализован в мегапроекте «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики» (<https://sites.google.com/pnu.edu.ru/megaproject/>), в разработке которого участвовало около 70 студентов различных направлений подготовки.

Список литературы

1. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии: монография. М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. 200 с.
2. Шайхутдинова Л. М. Цифровые инструменты педагога для организации дистанционного обучения // Вопросы студенческой науки. 2021. № 5 (57). С. 512–516.
3. Поличка А. Е., Табачук Н. П. Транспрофессиональная модель развития информационной компетенции студентов вуза в условиях цифровизации и математизации // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции: в 2 ч / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Изд-во: Сибирский федеральный университет, 2021. С. 410–415. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46627294> (дата обращения: 04.08.2022).
4. Табачук Н. П. Информационная компетенция студентов вуза как транспрофессиональная // Научно-педагогическое обозрение. 2021. № 2 (36). URL: https://npo.tspu.edu.ru/files/npo/PDF/articles/tabachuk_n._p._100_107_2_36_2021.pdf (дата обращения: 04.08.2022).
5. Табачук Н. П., Поличка А. Е., Карпова И. В., Ключников А. Е., Шулика Н. А. Метапредметность и транспрофессионализм в развитии информационной компетенции студентов вуза // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30723> (дата обращения: 04.08.2022).

УДК 528.8.04, 373.1

А. И. Попов¹, А. Д. Обухов²

¹olimp_popov@mail.ru; ²obuhov.art@gmail.com

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ АДАПТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

В системе повышения квалификации вследствие осознанности профессионального выбора и внутренней мотивации обучающихся становятся востребованными цифровые педагогические средства творческого развития и саморазвития. Эффективность цифрового образования определяется реализацией научного подхода при проектировании компонентов. В работе описаны основные этапы проектирования адаптивных обучающих систем и рассмотрены последовательность действий коллектива разработчиков.

Ключевые слова: профессиональное образование, цифровые технологии, тренажерные комплексы, системный анализ, адаптивные обучающие системы.

Andrei I. Popov¹, Artem D. Obuhov²

¹olimp_popov@mail.ru; ²obuhov.art@gmail.com

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

METHODOLOGY FOR CREATING ADAPTIVE LEARNING SYSTEMS

In the system of professional development, due to awareness of professional choice and internal motivation of students, digital pedagogical means of creative development and self-development become in demand. The effectiveness of digital education is determined by the implementation of a scientific approach in the design of components. The paper describes the main stages of designing adaptive learning systems and considers the sequence of actions of the development team.

Keywords: professional education, digital technologies, training complexes, system analysis, adaptive learning systems.

Вынужденная вследствие пандемии интенсивная цифровизация значительного количества процессов в обществе существенно изменила систему образования, но при этом показала его неподготовленность к активному использованию дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Во многом это детерминировано тем, что в цифровом обучении пытались использовать те же методологические подходы, что и в традиционном, предполагающем тесное взаимодействие участников образовательного процесса с использованием всех органов чувств. С одной стороны, опыт

© Попов А. И., Обухов А. Д., 2022

цифрового обучения подтвердил приоритетность использования личностного взаимодействия обучающегося и преподавателя, при котором эмоциональная составляющая обучения обеспечивает формирование ценностных ориентиров и мотивации к творческому развитию и саморазвитию. С другой, развитие общественных отношений стимулирует индивидуализацию обучения, создание для каждого персональной образовательной траектории, что результативно и целесообразно только при использовании адаптивных систем управления образовательным процессом.

Наиболее актуально развитие цифрового образования для процесса профессионального совершенствования. Обучающиеся в данном случае не только осознанно профессионально определились и планируют своё развитие в конкретной сфере деятельности, но и имеют прочный фундамент для получения новых компетенций (как в виде теоретических знаний, так и значительного опыта деятельности на производстве). В этом случае обучение в цифровой среде будет высокоэффективным.

Одним из важных принципов при создании обучающих информационных систем является необходимость формирования навыков деятельности в экстремальных условиях производства и чрезвычайных обстоятельств, что предопределяет оправданность моделирования соответствующих ситуаций не в реальности, а в цифровом пространстве. Создание эффективного инструментально-педагогического средства требует построения деятельности в соответствии с разработанной методологией.

Рассмотрим основные этапы предлагаемой методологии.

1. Планирование. На данном этапе осуществляется системный анализ предметной области, направленный на получение требований к адаптивной обучающей системе (АОС).

На первом шаге осуществляется системный анализ основных объектов, субъектов и процессов, принадлежащих предметной области. Данная информация используется в дальнейшем на следующих этапах.

Группа разработчиков АОС, заказчик и будущие пользователи определяют основные задачи проекта путем декомпозиции предметной области и анализа объектов, субъектов и процессов, протекающих в ней, после чего осуществляется предварительная оценка сложности проекта по метрикам. Это позволяет выявить сложность и объем проекта, оценить стоимость и время его реализации, возможные технические требования.

Далее выявляются необходимые функции адаптивности системы к различным внешним воздействиям. Примерами таких функций могут быть: вариативность интерфейса и навигации, возможность настройки оформления интерфейса системы, разграничение функциональности, кроссплатформенность и т.д. В конце этапа на основе собранной информации формируется техническое задание на разработку АОС.

2. Формализация. На втором этапе осуществляется однозначное и подробное описание архитектуры информационной системы с использованием различных математических аппаратов и методов системного анализа. Группа аналитиков осуществляет системный анализ технического задания, полученного на предыдущем этапе.

Далее необходимо формализовать объекты и субъекты предметной об-

ласти. Для этого используется аппарат теорий множеств и графов, а также метод формализации информационных потоков на основе модели многоуровневых графов. Для формализации процессов предметной области предлагается использование функционального моделирования – диаграмм в нотации IDEF0 либо блок-схем. Математическое обеспечение данных процессов излагается в процессе формализации взаимодействия объектов и субъектов в виде математических формул и соотношений. Закономерности процессов обработки информации в предметной области могут быть оформлены в виде доказательства лемм, теорем и следствий.

На основе данной модели осуществляется формализованная постановка задачи разработки АО С. Основные требования и ограничения к системе, области определения параметров к этому этапу уже заложены в специфику компонентов АОС и теоретико-графовую модель структуры АО С. Решение данной задачи будет осуществлено на следующих этапах методологии.

3. Реализация интеллектуальных компонентов. На основе формализованной модели структуры АОС, свойств объектов, субъектов и процессов предметной области формируется перечень компонентов, основанных на интеллектуальных технологиях, методах искусственного интеллекта и машинного обучения.

Определив набор необходимых компонентов, осуществляется анализ и предварительная обработка исходных данных. Выборка данных осуществляется в соответствии с требованиями технического задания, т.е. каждой поставленной задаче ставится в соответствие необходимый набор данных для ее решения.

На следующем шаге подбирается оптимальная архитектура и параметры нейронных сетей для каждого интеллектуального компонента АО С. Эта задача может быть решена аналитически разработчиками или экспертами в области машинного обучения, а также с применением генетических алгоритмов и различных программных средств.

В случае, если определённая на данном шаге точность, качество или иные характеристики нейронных сетей признаны неудовлетворительными, то этап реализации нейросетевых компонентов начинается заново. Если же полученные нейронные сети удовлетворяют пороговым значениям по выбранным метрикам, то осуществляется переход к этапу реализации.

Реализация интеллектуальных компонентов также имеет итерационный характер и осуществляется до нахождения оптимального набора исходных данных и структур нейронных сетей. В случае возникновения новых задач и условий осуществляется реализация и модернизация соответствующих нейросетевых компонентов.

4. Конструирование и оптимизация – основной этап разработки АО С.

На данном этапе разработчики интегрируют разработанные интеллектуальные компоненты в АОС, а также вносят необходимые исправления в систему на основе замечаний, сформированных пользователями на следующем этапе. Таким образом, данный этап также повторяется многократно, на первой итерации формируется первичный прототип, на последующих осуществляется его доработка до получения финальной версии АО С.

Разработчики осуществляют программирование модулей АОС, ре-

ализацию дизайна, а также интеграцию интеллектуальных компонентов в прототип АО С. Разработка осуществляется в соответствии с существующими методами и парадигмами программирования в рамках разработанной ранее структуры модулей. Полученный на каждой итерации прототип АОС отправляется на анализ пользователям (на следующем этапе), а после оценивается на готовность.

Данная процедура разработки, оценки и внесения корректив пользователей продолжается многократно. Когда текущая версия прототипа начинает удовлетворять требованиям технического задания в полном мере, осуществляется переход к следующему блоку, где формируется финальная версия АО С.

5. Пользовательская рефлексия. Этап реализует взаимодействие разработчиков и пользователей с целью получения оптимальной с точки зрения качества и удобства АО С. На данном этапе в аналитическую группу добавляются пользователи для тестирования и оценки прототипа АО С.

На первом шаге осуществляется проверка на соответствие текущей версии прототипа АОС требованиям технического задания, после чего проводится его оценка по количественным и качественным метрикам комплексного критерия оптимизации АО С. Данная оценка позволяет контролировать ход выполнения проекта и в случае превышения пороговых значений или выхода за допустимую область внести необходимые коррективы.

Далее осуществляется пользовательская оценка прототипа АОС, а также его тестирование. Это позволяет выявить несоответствия между взглядами разработчиков и пользователей на проект, а также программные ошибки, неудобство в интерфейсе или сложность выполнения операций. Таким образом, прототип АОС субъективно оценивается на качество, быстродействие и степень адаптивности, что позволяет собрать и учесть индивидуальные особенности и пожелания пользователей.

Заключительный этап пользовательской оценки – объединение собранной информации о несоответствии техническому заданию, выходу за предельные значения количественных и качественных метрик оценки АОС, замечаний пользователей. Собранный перечень корректив в АОС передается на предыдущие этапы для внесения необходимых изменений в решение задачи структурно-параметрического синтеза.

После получения приемлемой оценки от пользователей, завершения реализации всех компонентов, соответствия АОС метрикам комплексного критерия оптимизации и доказательства ее готовности осуществляется переход к завершающим этапам разработки АО С.

6. Внедрение – заключительный этап реализации проекта, включающий финальное тестирование, внедрение информационной системы и обучение пользователей работе с ней.

7. Эксплуатация и модернизация – этап функционирования в штатном режиме и поддержки АО С. В ходе жизненного цикла АОС может изменяться под влиянием структурных изменений, внешних воздействий, появлением новых технологий, технических и программных средств. Поэтому периодически осуществляется анализ изменений в структуре информационных объектов, субъектов, процессов в предметной области.

Также проводится мониторинг внешних факторов, влияющих на функционирование АОС: сбоев, технических изменений, нагрузки на систему и так далее.

Таким образом, формируется список необходимых изменений и корректив в АОС, передаваемый на этапы 3 и 4, на основе которого осуществляется доработка АОС по сокращенному сценарию, учитывая все полученные ранее результаты в виде моделей, методов, программных и аппаратных решений.

На этом декомпозиция этапов методологии создания АОС завершена.

Описанные этапы методологии были использованы при проектировании адаптивной обучающей системы и разработке образовательного контента для формирования у работников отраслей, связанных с высоким риском аварий и техногенных катастроф, компетенций деятельности в экстремальной ситуации посредством использования в образовательном процессе тренажерных комплексов.

Список литературы

1. Krasnyansky M., Karpushkin S., Popov A., Obukhov A., Dedov D. Methodology of Forming the Readiness of Miners for Work in Extreme Situations Using a Training Complex [Методика формирования готовности горняков к работе в экстремальных ситуациях с использованием тренажерного комплекса] // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 2020. Т. 15, № 02. С. 86–97.
2. Obukhov A., Dedov D., Krasnyansky M., Popov A. A Mathematical Model of Organizing the Developmental Instruction in the System of Professional Education // Tehnicki vjesnik. 2020. Т. 27, №. 2. С. 480–488.
3. Попов А. И., Карпушкин С. В., Обухов А. Д. Концептуальные подходы к формированию и оцениванию компетенций будущих специалистов в экстремальной деятельности // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2020. № 1(37). С. 51–59.

УДК 378.147

Н. И. Потапенко¹, Д. М. Романенко², О. А. Новосельская³

¹cit2006@yandex.ru; ²rdm@belstu.by; ³nochka@tut.by

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОДГОТОВКИ ВЕБ-ДИЗАЙНЕРОВ В ВУЗЕ

Основным направлением публикации является рассмотрение методологического аспекта внедрения электронных учебных пособий в образовательный процесс. Показаны особенности и варианты внедрения интерактивной составляющей в электронные учебные издания на базе программы iBook Author.

Ключевые слова: электронный учебник, интерактивная составляющая, ИТ-специалист.

**Natalya I. Potapenko¹, Dmitry M. Romanenko²,
Olga A. Novoselskaya³**

¹cit2006@yandex.ru; ²rdm@belstu.by; ³nochka@tut.by

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

ELECTRONIC TUTORIAL: THEORY AND PRACTICE OF TRAINING WEB DESIGNERS AT THE UNIVERSITY

The main direction of the publication is the consideration of the methodological aspect of the introduction of electronic teaching aids in the educational process. The features and options for introducing an interactive component into electronic educational publications based on the program iBook Author are shown.

Keywords: electronic tutorial, interactive component, IT specialist.

Введение. Масштабное использование информационно-коммуникационных технологий обусловлено рядом факторов: глобальная информатизация; потребность в подготовке соответствующих ИТ-специалистов, особенно в области веб-разработки; цифровизация общества в целом [1].

Глобальные вызовы цифровизации общества не могли сказаться на высшем образовании. Традиционные методы обучения сдают свои позиции, уступая место интерактивным, способным облегчить студентам восприятие учебного материала и ускорить передачу знаний.

Особую роль в современном образовательном процессе играют электронные издания. Традиционно электронный учебник понимается как

специальное устройство либо программное обеспечение, используемое в образовательном процессе и заменяющее собой традиционный бумажный учебник. В настоящее время трактовка словосочетания «электронный учебник» весьма разнообразна: это и электронная версия бумажного учебника, и комплекс программ на электронных устройствах, позволяющий демонстрировать студентам текст, мультимедийный контент с интерактивными блоками проверки знаний. Современный электронный учебник характеризуется хорошим уровнем дизайна, полнотой информации, качеством методического инструментария, технического исполнения, наглядностью, логичностью, последовательностью. Недавние локдауны и вынужденный переход многих учебных заведений на дистанционные формы в связи с пандемией еще раз показали востребованность и незаменимость электронных изданий в образовательном процессе.

Основная часть. Внедрение и использование электронных учебников, электронных учебных курсов способствует процессу диверсификации контингента студентов вузов и является эффективным средством повышения качества получаемых студентами знаний. Однако этот процесс обозначил и ряд проблем. Рассмотрим их подробнее в контексте подготовки веб-дизайнеров и ИТ-специалистов. Как известно, отрасль знаний, связанная с информационными технологиями, меняется достаточно быстро. Это особенно четко прослеживается, например, в сфере цифрового дизайна.

Первое. Печатные и электронные учебники не успевают за развитием тенденций и технологий в веб-разработке. Студенты с первого курса должны использовать не один канал информации (привычный школьный учебник), а освоить работу с многочисленными источниками, такими как электронные словари, журналы, информационные сайты, блоги авторитетных агентств, дизайнеров. Меняется и роль педагога от транслятора некоторой совокупности знаний на лекции к руководителю обучения, который направляет и создает интерес к познанию у студентов.

Второе. Достаточно слабая интеграция информационных систем вузов, закрытость их для студентов из других вузов. Слабое межвузовское сотрудничество и академическая мобильность в области разработок, внедрения и использования электронных учебников по специфическим или общим для части вузов дисциплинам.

Третье. Подготовка к изданию электронного учебника в надлежащем качестве требует от педагога-автора помимо профессиональных знаний, необходимых для написания учебного пособия, специфических умений для представления контента в электронном виде.

Электронное учебное пособие является мощным инструментом в изучении большинства дисциплин, связанных с информационными технологиями. Отметим, что функции электронного пособия не должны ограничиваться возможностью перехода из оглавления по гиперссылке на искомую главу, а быть способными поддерживать различные формы организации образовательного процесса в вузе – лекция, семинар, тест, самостоятельная работа.

Как правило, электронные учебные пособия строятся по модульному принципу и включают в себя текстовую (аудио) часть, графику (статические схемы, чертежи, таблицы и рисунки), анимацию, видеозаписи, интерактив-

ный блок. Важно, что электронные учебники должны давать информации не меньше, чем дают классические печатные учебники. Кроме того, необходимо как можно активнее использовать возможности современных мультимедиа с тем, чтобы обеспечить наглядность и интерактивность электронного учебника. Необходимо тщательно подбирать контент, обращать внимание на грамотность и техническое исполнение электронных учебных электронных изданий. Особый вопрос при создании электронных учебных пособий – это его легальность и соблюдение правовых норм.

В рамках подготовки дизайнеров-программистов в настоящее время кафедрой информатики и веб-дизайна БГТУ (Минск, РБ) разработано пять электронных учебных пособий на базе iBooks Author: 2 учебника по дисциплине «Основы изобразительной информации» – разделы «Основы фотографии» и «Коррекция изображений», «Теория цвета. История науки о цвете», «Основы веб-дизайна» и «Компьютерные языки разметки: HTML и CSS». Выбор пал на iBooks Author, поскольку он помогает автору не только создать книгу, но и самостоятельно опубликовать её в Интернете, что безусловно упрощает доступ учащихся к учебным материалам.

При разработке электронного издания особое внимание уделяется внешнему оформлению – выбору цветовой схемы, шрифтовым сочетаниям, иконкам, условным обозначениям, корректности отображения и представления иллюстративного материала примеры показаны на рис. 1). Для усиления визуальной составляющей учитывается контрастирование элементов между собой, баланс текстовой и графической части, симметричность и асимметричность расположения структур для усиления воздействия на пользователя.



Рис. 1. Примеры оформления обложек и страниц электронных учебников

При переработке стандартного учебного издания в электронное важно внедрение интерактивной составляющей. Реализация осуществляется с помо-

щью HTML5, CSS, JavaScript, а также добавлением специальных плагинов, например, «Twenty/Twenty» из библиотеки jQuery. Вся интерактивная составляющая внедряется в специальные виджеты, которые управляются языком HTML. Интерактивность также усиливается внедрением элементов анимации – мини-роликов с обучающим / поясняющим видео, эффектами перелистывания, прелоадера, наведения курсора на строку, внедрения анимации текста / изображения. Для улучшения восприятия материала учебники могут содержать отдельные модули – симуляторы (например, симулятор глубины резко изображенного пространства (ГРИП) на изображении), разработанные на языке JavaScript. Также для лучшего пояснения определенных аспектов изучаемого материала могут разрабатываться и применяться 3D-модели, внедренные через виджет – это позволяет в удобной форме изучать объект со всех сторон. Например, на рис. 2 показан виджет с внедренной 3D-моделью с цветовой моделью Манселла, которая достаточно сложна в 2D-восприятии, и изучается в рамках дисциплины «Теория цвета и цветовосприятие».



Рис. 2. Виджет с 3D-моделью из электронного учебника «Теория цвета. История науки о цвете»

Также в рамках изучения дисциплины важно внедрение элементов тестирования, которые могут быть реализованы как стандартным тестом с выбором элементов, так и в виде кроссвордов и др. игр. В основном при тестировании не ограничивается число попыток и результат выводится сразу после выбора варианта ответа. Это сделано для того, чтобы в процессе изучения дисциплины легче усваивались определенные термины и их ассоциации возникали на интуитивном уровне. Применение же элементов игры, например, кроссвордов, может явиться одним из факторов, способствующих лучшему и быстрому усвоению информации, пробуждению интереса к учебе.

Заключение. В результате использование электронного учебника в педагогическом процессе вуза позволяет усовершенствовать процесс обучения в следующих методологических аспектах:

– лекция. Как известно, это основной вид педагогической активности в вузе. Современный студент, привыкший получать информацию из различных каналов, плохо воспринимает информацию «на слух». Электронное пособие призвано помочь доходчиво и наглядно изложить материал в соответствии с программой. Пособие должно обеспечить педагогу поддержку в проведении лекции и при ее подготовке. Интерактивная презентация с возможностью перехода в любой фрагмент и возврата к кадру, из которого был произведен переход; просмотры анимационных и видеофрагментов; возможность прерывания и запуска с любого фрагмента пособия; возможность демонстрации графических изображений на весь экран; возможность предварительного выбора материала в соответствии с программой лекции и др.;

– лабораторные работы. Для дисциплин, ориентированных на информационные технологии, используются рабочие модели, программы-симуляторы. Кроме того, на виртуальном экране может собираться статистика выполнения заданий, что позволит учитывать разницу в скорости выполнения заданий студентами. Электронное учебное пособие должно содержать избыточное количество заданий, чтобы при необходимости педагог мог давать повторные и дополнительные задания по той же теме. Несомненным достоинством использования электронного пособия во время выполнения практических заданий является то, что при выполнении задания студенту часто необходимо обратиться к прошлому лекционному материалу, который можно легко найти, учитывая систему закладок;

– самостоятельная работа студента. Персональная работа каждого студента может контролироваться программой, а статистическая информация собираться у педагога – он получает инструмент мониторинга успеваемости студента в реальном времени. Часто доступность для студента таблицы сданных и планируемых к сдаче работ является сильным стимулирующим фактором. Использование электронных учебных пособий при самостоятельной работе позволяет существенно упростить проведение тестов, сбора и анализа информации. Становится возможным проведение моментальных тестов, в которых повторяемость вариантов и неточность оценки минимальны. Весьма важным может стать использование рейтинговой системы оценивания достижений студента.

Таким образом, электронные учебные пособия могут использоваться как в контексте лекции, так и для самостоятельной работы студентов. Только помним: несмотря на все преимущества, которые вносит в учебный процесс использование электронных учебных пособий, следует учитывать, что они являются только вспомогательным инструментом, дополняют, а не заменяют преподавателя.

Применение информационных технологий в сфере обучения в любом виде, в том числе в виде электронных учебных пособий, действительно может привнести дополнительный инновационный элемент, который позитивно повлияет на процесс усвоения студентами новых знаний и вывести его на качественно более высокий современный уровень.

Список литературы

1. Мандель Б. Р. Современные проблемы педагогической науки и образования: учебное пособие для обучающихся в магистратуре. Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. 303 с.

УДК 378.046.4

Д. И. Прохоров¹, Н. В. Бровка²

¹ prohorov@minsk.edu.by

Минский городской институт развития образования, Минск, Беларусь

² n_br@mail.ru

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

ПОЛИПАРАДИГМАЛЬНЫЙ ПОДХОД В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Рассматривается полипарадигмальный подход, включающий синергетический, системно-деятельностный, компетентностный, логистический, коннективистский и инструментальный подходы в образовании. Анализируется влияние указанных методологических подходов, дидактического дизайна, использования веб-ориентированных систем обучения на эффективность повышения квалификации учителей математики.

Ключевые слова: полипарадигмальный подход в образовании, повышение квалификации учителей математики, дидактический дизайн, веб-ориентированная система обучения.

Dmitry I. Prohorov¹, Natalya V. Brovka²

¹ prohorov@minsk.edu.by

Minsk City Institute for the Development of Education, Minsk, Belarus,

² n_br@mail.ru

Belarusian State University, Minsk, Belarus

POLYPARADIGM APPROACH IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF MATHEMATICS TEACHERS

A polyparadigm approach is considered, including synergetic, system-activity, competence-based, logistical, connective and instrumental approaches in education. The influence of the indicated methodological approaches, didactic design, and the use of web-based learning systems on the effectiveness of advanced training for mathematics teachers is analyzed.

Keywords: polyparadigm approach in education, professional development of mathematics teachers, didactic design, web-based learning system.

Введение. Актуальность исследования методологических подходов, обще- и частнодидактических принципов, организационных условий, форм и методов организации непрерывного обучения специалистов находят свое подтверждение в отечественной и зарубежной педагогической науке. В. В. Гриншкун, М. В. Носков, О. Е. Носкова, L. H. Nieves, Е. С. Мoya,

© Прохоров Д. И., Бровка Н. В., 2022

R. M. Soldado отмечают актуальность проблемы формирования междисциплинарной профессиональной поликомпетентности в процессе подготовки студентов, что с учетом особенностей андрагогики также актуально для системы повышения квалификации учителей математики [1–3]. Мы предлагаем рассматривать **полипарадигмальный подход в системе повышения квалификации учителей математики** с учетом положений синергетического, системно-деятельностного, компетентностного, логистического, коннективистского и инструментального подходов в образовании. Выявление особенностей указанных подходов в контексте цифровизации, гуманизации и гуманитаризации образования предполагает полипарадигмальность организации такого повышения квалификации учителя и его самостоятельной работы в межкурсовой период, при которых педагог будет иметь возможность освоить теорию и методику разработки и последующего творческого применения в профессиональной деятельности элементов дидактического дизайна, навыков структурирования, обобщения и сгущения учебной информации, ее транслирования для учащихся II–III ступеней учреждений общего среднего образования с использованием веб-ориентированных систем обучения.

Основная часть. **Дидактический дизайн** в контексте дополнительного образования взрослых – целенаправленная проектная научно-методическая деятельность преподавателя по обучению слушателей повышения квалификации навыкам разработки и внедрения дидактических многомерных инструментов обучения, инновационных педагогических технологий и частных методик на основе веб-ориентированных систем, обладающих заданными функциональными (определяются спецификой содержания повышения квалификации учителей математики и проявляются в специальной организации учебного материала, визуально емком его представлении с учетом инфографики и эргономики работы слушателя с ним), эстетическими (направлены на создание психологического комфорта и активизацию эмоционально-образного мышления слушателей на повышении квалификации) и технологическими (обеспечивают инновационный характер повышения квалификации, воспроизводимость его результатов в практической деятельности учителя по завершении обучения) свойствами.

Рассмотрим подробнее указанные методологические подходы, которые на принципах синергетического взаимодополнения и взаимообогащения обеспечивают эффективное функционирование системы повышения квалификации учителей математики.

Синергетический подход в образовании (В. Г. Буданов, Е. И. Смирнов и т.д.), применительно к повышению квалификации учителей математики, выражается в опоре на синергетические принципы (гомеостатичности, иерархичности, нелинейности, незамкнутости, неустойчивости, эмерджентности, наблюдаемости) в двух аспектах: во-первых разработать систему подготовки слушателей к использованию веб-ориентированных систем обучения, во-вторых – научить слушателя создавать авторские технологии и частные методики обучения на основе дидактического дизайна и своего профессионального стиля с использованием веб-ориентированных систем обучения с учетом динамики и механизмов самоорганизации субъектов обу-

чения, аспектов управления познавательной активностью учащихся на уроках и внеурочных занятиях, единства обучения, воспитания и развития на протяжении всей жизни.

Положения **системно-деятельностного подхода в образовании** (А. Г. Асмолов, Д. Дьюи, А. Н. Сухов в т.д.) достаточно давно и прочно вошли в организацию образовательного процесса всех ступеней образования (от дошкольного до послевузовского и дополнительного). Особенности системно-деятельностного подхода в повышении квалификации педагогических работников состоят в непрерывности организации цикла *«обучение на повышении квалификации – самообразование – консультирование в межкурсовой период – обучение на повышении квалификации»* и взаимосвязи действий преподавателя и слушателя. В то же время, поскольку на повышении квалификации одновременно могут присутствовать учителя математики различных возрастов (молодые специалисты, опытные педагоги со стажем педагогической деятельности 10 и более лет), условием продуктивности их подготовки является необходимость учета психолого-возрастных, индивидуально-профессиональных особенностей слушателей. Данные позиции находят свое отражение в использовании специально разработанных **веб-ориентированных систем обучения математике** – гибких и мобильных систем, которые решают задачи поддержки процессов разработки инновационных технологий и частных методик обучения и их учебно-методического обеспечения на основе дидактического дизайна, удовлетворения потребностей педагогов в профессиональном совершенствовании с использованием образовательной среды, основанной на дистанционных и онлайн-технологиях.

Компетентностный подход (О. Л. Жук, А. В. Хуторской и т.д.) в дополнительном образовании взрослых базируется на системе требований к организации процесса повышения квалификации и самообразования педагогов в межкурсовой период, способствующей практико-ориентированному профессиональному становлению учителей. При этом всякая компетентность представляет собой совокупность интеллектуальной и навыковой составляющей образования. Логика компетентностного подхода ориентирует повышение квалификации учителей математики на формирование способности и готовности педагога к эффективной деятельности в различных профессиональных ситуациях, на оценку своих возможностей, осознание границ компетентности и некомпетентности, установку на преодоление кризисов профессионального становления. Названный подход при работе со слушателями реализуется в следующих аспектах: непрерывное усиление, обогащение и углубление компетенций педагогов, обеспечивающих устойчивость их профессиональной самореализации; содержательно-технологическую интеграцию всех тем учебной программы повышения квалификации в ориентации на профессиональные запросы слушателей; обеспечение совместной педагогической интеракции, формирующей готовность субъектов образовательного процесса к взаимодействию, взаимопомощи, сотрудничеству.

Применительно к системе повышения квалификации учителей математики, *образовательная логистика* (В. К. Власов, Б. Г. Медведев, В. Н. Наумчик и т.д.) предполагает анализ и управление информационно-образовательными потоками. В процессе организации субъект-субъектного

взаимодействия и субъект-объектной коммуникации на основе партисипативного управления образовательная логистика затрагивает все функции управления: планирование, организация, мотивация и контроль образовательного процесса. В системе дополнительного образования взрослых можно выделить **основные логистические потоки в процессе повышения квалификации учителей математики**: *внешний контур*, который отражает социальный заказ и проявляется в требованиях кадрового обеспечения (поток трудовых ресурсов) системы дополнительного образования взрослых, финансовые и материально-технические потоки. *Внутренний контур*, который включает информационно-образовательный и учебно-методический потоки, организованные с учетом личностных предпочтений преподавателей и слушателей, способствующих своевременному и эффективному усвоению учебного материала слушателями посредством методологического, методического и информационного обеспечения процесса повышения квалификации на основе веб-ориентированных систем и положений дидактического дизайна.

Коннективистский подход в образовании (С. Даунс, Дж. Сименс и т.д.) базируется на идеях о расширении доступа к информации, содержащейся в сети Интернет, всех слоев общества, стремительного изменения технологий. Преподаватели учебных заведений вынуждены адаптировать содержание, формы и методы, не имея научнообоснованных частных методик и технологий обучения. В теории коннективизма выделяются два важных момента, способствующие обучению: *способность искать текущую информацию и способность фильтровать вторичную и лишнюю информацию*. Процесс повышения квалификации носит циклический характер, так как слушателю предоставлена возможность подключаться к системе дистанционного обучения не только непосредственно во время повышения квалификации, но и далее в межкурсовой период для обмена и поиска новых форм, методов и средств обучения математике, обсуждать полученные сведения на вебинарах, последующих повышениях квалификации. Данные положения соотносятся с основным постулатом дополнительного образования взрослых «*обучение через всю жизнь*», т.е. слушатели повышения квалификации получают знания не только на лекционно-практических занятиях, консультациях, в процессе самообразования, но и во время общения в социально-профессиональной среде. Коннективистский подход проявляется в выборе и структурировании содержания повышения квалификации, которое должно носить опережающий, практико-ориентированный характер; форм обучения; подборе и специальной разработке веб-ориентированных систем обучения.

Инструментальный подход в обучении (Ю. К. Бабанский, М. А. Данилов, М. И. Махмутов, Л. М. Фридман и т.д.) выражается в переходе от обычного учебного текста (учебной информации) к *информационно емким визуальным изображениям*. Такие изображения создаются при помощи **дидактических многомерных инструментов** – визуальных средств многокомпонентного типа с иллюстративно-мнемоническими и регулятивными свойствами (поддержка категоризации и экспликации, анализа и синтеза, навигации и аутодиалога и т.д.), а также графического сгущения учебных знаний, состоящего из трех этапов – кодирования, укрупнения и структуриро-

вания [4]. При этом «многомерность» означает соответствие дидактических инструментов такому представлению знаний, при котором одновременно обеспечивается визуальная, пространственная, системная, иерархическая организация разнородных его элементов.

Заключение. Цифровизация образования, растущее влияние сети Интернет и онлайн-общения, рост пользователей приложений Web 2.0, мобильных технологий становятся фундаментом для разработки веб-ориентированных систем обучения для решения задачи обеспечения образования профессиональными кадрами высокого уровня квалификации, кадровой поддержки процессов разработки инновационных технологий и частных методик обучения и их учебно-методического обеспечения на основе дидактического дизайна.

Список литературы

1. Гриншкун В. В. Определение подходов к комплексному исследованию информационной образовательной среды в системах общего, профессионального и дополнительного образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. № 16. С. 12–21.
2. Носков М. В., Носкова О. Е. Формирование междисциплинарной профессиональной поликомпетентности в процессе общетехнической подготовки : научное издание // Преподаватель XXI века. 2022. № 1. С. 30–40.
3. Nieves L. H., Moya E. C., Soldado R. M. A MOOC on Universal Design for Learning Designed Based on the UDL Paradigm // Australasian Journal of Educational Technology. 2019. V. 35 (6). P. 30–47.
4. Штейнберг В. Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика. М.: Народное образование, 2002. 304 с.

УДК 378.147

М. И. Рагулина¹, С. Р. Удалов²

¹ragulina@omgpu.ru; ²udalov@omgpu.ru

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ

Рассматривается роль технологий проектирования, исследования и управления, изменение их сущности и возможностей в условиях изменения технологического уклада. Определяются цели их использования в профессиональной деятельности учителем технологии. На этой основе делается вывод о необходимости цифровой трансформации предметно-методической подготовки учителя технологии.

Ключевые слова: учитель технологии, цифровая трансформация, технологии проектирования, исследование, управления.

Marina I. Ragulina¹, Sergei R. Udalov²

¹ragulina@omgpu.ru; ²udalov@omgpu.ru

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE SUBJECT AND METHODOLOGICAL TRAINING OF A TEACHER OF TECHNOLOGY

The role of design, research and management technologies, the change in their essence and capabilities in the context of changing technological order is considered. The purposes of their use in the professional activity of a technology teacher are determined. On this basis, it is concluded that it is necessary to digitally transform the subject-methodological training of a technology teacher.

Keywords: technology teacher, digital transformation, technology design, research, management.

Требования научно-технического прогресса, влияние смены технологического уклада, задачи неоиндустриализации нашей страны [1; 2; 3], необходимость формирования у учащихся общеобразовательных школ высокого уровня владения современными технологиями и развития способностей осваивать новые и разрабатывать не существующие сегодня технологии заставляют пересмотреть содержание, формы и методы подготовки будущих учителей технологии к профессиональной деятельности.

Учитель технологии играет ключевую роль в развитии у учащихся технологической культуры и технологического мышления [4]. Они являются результатом сформированных предметных, метапредметных и

личностных компетенций и обеспечивают развитие гибких навыков как комплекса неспециализированных надпрофессиональных образований, которые отвечают за успешное участие человека в рабочем процессе и высокую производительность, в первую очередь – креативности. Основным способом достижения этих результатов является освоение универсальных, сквозных технологий деятельности – проектирования, включающего моделирование и конструирование; исследования, управления. Освоить эти технологии и научить им своих учеников – задача учителя технологии.

Но цифровая трансформация предполагает изменение сути этих технологий. Каковы же эти изменения?

В условиях становления нового технологического уклада важное значение приобретает автоматизированное проектирование и конструирование, компьютерное моделирование, программирование (управление) роботов, их техническое конструирование и моделирование.

Под проектированием обычно понимают процесс определения различных характеристик системы или ее части. Результатом проектирования является проект – целостная совокупность моделей, свойств или характеристик, описанных в форме, пригодной для реализации системы [5]. Внутри процесса проектирования выделяются процессы конструирования и моделирования. В логике проекта, конструирование – стадия фазы проектирования систем, которая заключается в определении конкретных способов и средств реализации выбранной модели в рамках имеющихся условий. Моделирование – создание моделей технических объектов, систем и процессов.

Автоматизированное проектирование позволяет:

- автоматизировать оформление документации;
 - обеспечить информационную поддержку и автоматизацию процесса принятия решений;
 - использовать технологии параллельного проектирования;
 - унифицировать проектные решения и процессы проектирования;
 - повторно использовать проектные решения, данные и наработки;
 - заменить натурные испытания и макетирование математическим моделированием;
 - повысить качество управления проектированием;
 - применить методы вариантного проектирования и оптимизации.
- У компьютерного моделирования тоже есть масса преимуществ.

Оно дает следующие возможности:

- визуализировать объекты любой природы, в том числе и абстрактные;
- совершать многократные испытания модели, каждый раз возвращая её в первичное состояние;
- получать разные характеристики объекта в числовом или графическом виде;
- находить оптимальную конструкцию объекта, не изготавливая его пробных экземпляров;
- проводить эксперименты без риска негативных последствий для здоровья человека или окружающей среды.

Рассматривая технологию исследования [6], можно выделить в ней ряд этапов:

- выбор проблемы исследования;
- изучение научной литературы;
- формулирование объекта и предмета исследования, темы, гипотезы, определение целей, задач, методов;
- сбор материала;
- обработка полученного материала;
- формулирование выводов;
- представление результатов работы;
- оценка работы.

Если использовать эту схему в процессе подготовки учителя технологии к профессиональной деятельности, то он сможет научиться:

- видеть проблему;
- задавать вопросы;
- выдвигать гипотезы;
- планировать и реализовать проверку гипотезы;
- анализировать результаты исследования;
- давать определения понятиям;
- классифицировать.

Управление – направленное воздействие на процессы для изменения их прохождения с целью достижения желательного результата или избегания нежелательного. В технико-технологическом смысле управление заключается в передаче сигналов объекту или системе различными способами. Сегодня управление в технологическом смысле заключается в управлении и программировании робототехнических систем. Управление роботами осуществляется при помощи компьютерных программ. А их написание и отладка – создание технологии управления робототехническим устройством. Но, прежде чем управлять роботом, его надо сконструировать и смоделировать, т.е. технически разработать конструкцию и изготовить модель.

Таким образом, сущность и возможности описанных технологий позволяют определить цели их использования в профессиональной деятельности учителем технологии.

При решении исследовательских задач:

- 1) обсуждение возможных тем исследования на основе выявления и формулирования проблем, требующих технологического решения;
- 2) приобретение практических навыков работы с источниками технической и научной информации;
- 3) формирование исследовательских навыков (формулирование объекта и предмета исследования, темы, гипотезы, постановка целей и задач исследования, определение методов в зависимости от объекта исследования);
- 4) постановка эксперимента на основе планирования этапов выполнения работ и ресурсов для достижения цели исследования;
- 5) выработка умения формулировать выводы на основе оценки и испытания полученного результата;
- 6) овладение навыками устного публичного выступления;
- 7) рефлексии на продукт и результат исследовательской деятельности.

При решении изобретательских задач:

1. В процессе автоматизированного проектирования и конструирования:
 - определять характеристики разрабатываемого продукта, включая подготовку документации в информационной среде (конструкторе);
 - конструировать механизмы и роботов с помощью виртуального конструктора.
2. В процессе компьютерного моделирования:
 - создавать информационные и визуальные образы объектов и процессов;
 - проводить эксперименты с моделями;
 - находить оптимальную конструкцию объекта, не изготавливая его пробных экземпляров.
3. В процессе технического конструирования и моделирования робототехнических систем:
 - проводить анализ конструкции;
 - конструировать механизмы и роботов с помощью материального конструктора.
4. В процессе управления (программирование) роботами:
 - программировать и оптимизировать движение робота;
 - программировать принятие целенаправленных решений роботом;
 - организовывать общение робота с человеком и взаимодействующими устройствами.

Таким образом, образование в области «Технология» невозможно без освоения технологий проектирования, исследования и управления. Их цифровая трансформация существенно меняет характер профессиональной деятельности учителя технологии, содержание исследовательских и изобретательских задач, средства и методы их решения.

Список литературы

1. Авербух В. М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор). Текст: непосредственный // Вестник СтавГУ. 2010. № 71. С. 159–166.
2. Губанов С. Неоиндустриализация: к вопросу о «вопросе» (некоторые уточнения). Текст: непосредственный // Экономист. 2017. № 3. С. 43–53.
3. Калашников, И. Б. Инновационная экономика: безопасное функционирование и новый технологический уклад. Текст: непосредственный // Информационная безопасность регионов. 2017. № 1 (26). С. 31–37.
4. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. Текст: электронный // Министерство просвещения Российской Федерации: [офиц. сайт]. Москва, 2018. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa> (дата обращения: 27.07.2022).
5. Pyster A., D. Olwell, N. Hutchison, S. Enck, J. Anthony, D. Henry, and A. Squires (eds). Guideto the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) version 1.0. The Trustees of the Stevens Institute of Technology, 2012.
6. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования. М.: Либроком, 2010.

УДК 620.9:.658.27

К. А. Радкевич¹, В. А. Вишняков²

¹ k.radkevich@bsac.by

Белорусская государственная академия связи, Минск, Беларусь

² vish2002@mail.ru

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Беларусь

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА СТРУКТУРЫ УЧЕБНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

В докладе проанализированы характеристики трех структур сети Интернета вещей (ИВ) «Умный Дом» с учетом показателей скорости передачи, дальности, широты пропускания канала. Проведена оптимизация выбора структуры методом анализа иерархий. На основе проведенных расчетов предложена централизованная структура сети «Умный дом».

Ключевые слова: структуры сети IoT «Умный дом», метод анализа иерархии, оптимизация.

Ksenja A. Radkevich¹, Uladzimir A. Vishniakou²

¹k.radkevich@bsac.by

Belarusian State Academy of Communications, Minsk, Belarus

² vish2002@mail.ru

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

OPTIMIZATION OF THE STRUCTURE CHOICE OF THE IOT EDUCATIONAL NETWORK

The report analyzes the characteristics of three structures of the Internet of Things (IoT) “Smart Home” network, taking into account the indicators of transmission speed, range, channel bandwidth. Optimization of the choice of structure by the method of hierarchy analysis is carried out. Based on the calculations carried out, a centralized structure of the Smart Home network is proposed.

Keywords: IoT smart home network structures, hierarchy analysis method, optimization.

Введение

Постоянное развитие теле- и инфокоммуникационных систем и внедрение их в образовательную среду неуклонно меняет не только способы коммуникаций в процессе образовательной деятельности, но и также глобально меняет методики и саму сущность навыков и знаний, что особенно заметно в технических учебных заведениях, которые должны определять вектор развития современных технологий, повышать уровень обучаемости

учащихся и студентов и своевременно реагировать на потребности работодателей.

В работе [1] рассматривается построение учебной сети Интернет вещей (ИВ), основанной на архитектуре «Умный дом» (УД). Образовательная направленность разрабатываемой сети позволит учащимся и студентам на практике получить навыки построения и функционирования сетей и систем архитектуры Интернета вещей, а также в дальнейшем развивать образовательную деятельность, применять новые методики обучения, а внедрение современных ИТ обучения будет способствовать развитию новых возможностей образования и преодолению проблемы устаревания знаний.

Варианты структур сети ИВ УД

При разработке и построении учебной сети ИВ УД рассматривают три вида структур, каждая из которых обладает своими особенностями, данные виды основываются на общих моделях, комбинированы и являются специализированными решениями. Виды решений построения сети ИВ УД: централизованная архитектура (ЦА); децентрализованная архитектура (ДА); гибридная архитектура (ГА).

Сеть ИВ подразумевает под собой глубокую коммуникацию устройств и датчиков, обмена ими данными с учетом адаптивности самих устройств с целью решения какой-либо задачи, заложенной при разработке системы, в связи с этим при выборе проектных вариантов возникают требования строгого учета совокупности противоречивых показателей качества. Это определяет необходимость применения методов многокритериальной оптимизации при выборе оптимальных проектных решений из множества допустимых вариантов [2]. При проектировании и разработке сети ИВ возникает необходимость выбора предпочтительной структуры построения сети, и в таких случаях для сравнительного анализа вариантов следует применять методы многокритериальной оптимизации, одним из которых является метод анализа иерархий.

Суть метода анализа иерархий

Метод анализа иерархий (МАИ) включает декомпозицию [2] проблемы выбора решения. Применительно к выбору структуры сети ИВ «Умный дом» (ИВ УД) составляем экспертные оценки вариантов в виде матрицы предпочтений и выбираем составляющие части для получения суждений экспертов способом парных сравнений показателей элементов вариантов структур сети.

При применении МАИ предусматривается структурирование проблемы выбора в виде иерархии уравнений, что и будет первым шагом решения задачи [3]. Рассматривая особенности применения МАИ для выбора оптимальной структуры сети ИВ УД с учетом совокупности показателей качества, представим иерархию уровней декомпозиции задачи выбора. На 1 уровне находим глобальные приоритеты показателей вариантов структур сети, на 2 уровне – локальные приоритеты характеристик структур, на 3 уровне – выбор лучшего варианта структуры сети.

На основании МАИ, используя декомпозицию задачи выбора, проводятся парные сравнения важности критериев (уровень 2) и альтернативных вариантов систем (уровень 3), используя матричную форму

$$A = \| a_{ij} \|,$$

где $a_{ij} = w_i/w_j$ – оценки парных сравнений элементов, диагональ данной матрицы заполняется значениями «1», а элементы матрицы, которые ниже диагонали, заполнены обратными значениями, что является вторым шагом в процессе решения задачи.

Компоненты главного собственного вектора P_j (локальных векторов Q_{ij}) матрицы парных сравнений показателей качества вычисляются как корень n -й степени из среднего геометрического значения в строке матрицы парных сравнений V_j , деленные на сумму средних S и вектора приоритетов показателей качества P_j по формулам:

$$V_i = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n \frac{w_i}{w_k}}, \quad P_i = \frac{V_i}{S}, \quad S = \sum_{i=1}^n V_i. \quad (1)$$

Оценки парных сравнений элементов выбора находятся с помощью субъективных суждений экспертов, численно определяемых по шкале относительной важности элементов [2; 3].

Аналогично находятся оценки матриц парных сравнений для вариантов системы на уровне 3 в отдельности по отношению к каждому показателю качества системы. На основе этих матриц вычисляются компоненты соответствующих локальных собственных векторов приоритетов показателей качества Q_{ij} по отношению к отдельным показателям качества систем.

Третьим шагом решения задачи является обработка сформированных матриц парных сравнений элементов иерархий путём вычисления главного собственного вектора, который соответствует максимальному собственному значению матрицы, согласно формулам (1). В процессе обработки данной матрицы в результате выводим компоненты собственного вектора V_j через компоненты глобального вектора приоритетов P_j , где $j = 1, n$ (n – количество сравниваемых параметров структур сети ИВ).

Выбор варианта структуры сети ИВ УД

Для сравнительного анализа были выбраны централизованная, децентрализованная и гибридная архитектуры построения сетей ИВ УД и исходные показатели качества – критерии оптимальной структуры – максимальная скорость передачи данных (K_1), дальность связи (K_2) и ширина пропускания канала (K_3) [4]. Экспертным образом сформирована матрица 1 парных сравнений показателей качества структур УД ИВ и вычисленные оценки компонент вектора.

Таблица 1

**Матрица парных сравнений показателей качества структур
ИБ УД и вычисленные оценки компонент вектора**

	K_1	K_2	K_3	V_j	P_j
K_1	1	3	5	2,46	0,62
K_2	1/3	1	4	1,10	0,28
K_3	1/5	1/4	1	0,36	0,09

В таблицах 2–4 представлены экспертные результаты парных сравнений на 3 уровне в виде относительной важности альтернативных вариантов по отношению к каждому показателю качества, а также вычислены собственные векторы и векторы приоритетов.

Таблица 2

**Матрица парных сравнений структур ИБ УД
по отношению к максимальной скорости передачи данных**

	ЦА	ДА	ГА	V_{i1}	Q_{i1}
ЦА	1	6	3	2,62	0,66
ДА	1/6	1	4	0,87	0,22
ГА	1/3	1/4	1	0,43	0,10

Таблица 3

**Матрица парных сравнений структур ИБ УД
по отношению к дальности связи**

	ЦА	ДА	ГА	V_{i2}	Q_{i2}
ЦА	1	3	6	2,62	0,66
ДА	1/3	1	2	0,87	0,22
ГА	1/6	1/2	1	0,43	0,10

Таблица 4

**Матрица парных сравнений структур ИБ УД по отношению к широте
пропускания канала**

	ЦА	ДА	ГА	V_{i3}	Q_{i3}
ЦА	1	5	1/3	1,18	0,30
ДА	1/5	1	1/4	0,36	0,09
ГА	3	4	1	2,28	0,59

Далее представлены сведенные в результирующую таблицу 6 результаты вычислений оценки компонент вектора приоритетов параметров, а также векторов приоритетов альтернативных вариантов структур ИБ УД по отношению к максимальной скорости передачи данных, дальности связи, широте пропускания канала.

В соответствии с максимальным значением компонент вектора глобальных приоритетов определяется соответствующий оптимальный

вариант системы. Используя вычисленные данные, находим значения компонентов вектора глобальных приоритетов системы согласно формуле:

$$C_i = \sum_{j=1}^n P_j Q_{ij}, \quad i = \overline{1, N}, \quad (2)$$

где n – число сравниваемых параметров структур сети ИВ; N – число сравниваемых альтернативных вариантов систем.

Таблица 5

Результаты вычисления значений компонент глобального вектора приоритетов C_i

№	Структуры ИВ УД	Q_{i1}	Q_{i2}	Q_{i3}	C_i
1	ЦА	0,66	0,66	0,30	0,621
2	ДА	0,22	0,22	0,09	0,2061
3	ГА	0,10	0,10	0,59	0,1431
	P_j	0,62	0,28	0,09	

В соответствии с вычисленными значениями компонент вектора глобальных приоритетов с учетом введенных показателей качества наиболее оптимальной и предпочтительной структурой ИВ УД является централизованная.

Заключение

Для анализа были выбраны централизованная, децентрализованная и гибридная структуры построения сетей ИВ УД, для которых сравнение производилось с учетом показателей качества: максимальная скорость передачи данных, дальность связи и ширина пропускания канала. Используя метод анализа иерархии наиболее оптимальной и предпочтительной структурой ИВ УД является централизованная структура.

Список литературы

1. Вишняков В. А., Радкевич К. А. Модель множественного доступа к учебной сети Интернета вещей // Проблемы инфокоммуникаций. 2021. № 1(13). С. 22–27.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
3. Безрук В. М., Чеботарёва Д. В., Скорик Ю. В. Многокритериальный анализ и выбор средств телекоммуникаций : монография. Харьков: компания СМИТ, 2017. 268 с.
4. Росляков А. В., Ванышин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей: учеб. пособие. Самара, ПГУТиИ, 2015. 115 с.

М. А. Рахматуллаев

marat56@mail.ru

Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада ал Хоразмий,
Ташкент, Узбекистан

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА

Материал статьи посвящен задачам вуза по созданию интеллектуальной цифровой обучающей среды университета на основе развития современных автоматизированных систем управления вузом с применением методов искусственного интеллекта. Дана функциональная структура такой системы, с указанием функций, которые могут существенно повысить эффективность учебного процесса и научных исследований, с использованием современных программно-технических комплексов и методов интеллектуализации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экспертная советующая система, автоматизация учебного процесса, база знаний.

Marat A. Rakhmatullaev

marat56@mail.ru

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al Khwarazmi,
Tashkent, Uzbekistan

INTELLIGENT DIGITAL UNIVERSITY LEARNING ENVIRONMENT

The article is devoted to the tasks of the university to create an intelligent digital learning environment of the university based on the development of modern automated university management systems using artificial intelligence methods. The functional structure of such system is given, indicating the functions that can significantly increase the efficiency of the educational process and scientific research, using modern software and hardware complexes and methods of intellectualization.

Keywords: artificial intelligence, expert advising system, automation of the educational process, knowledge base.

Методами интеллектуализации в решении задач как производства, так и в других областях человеческой деятельности начали заниматься более 50 лет назад. Но каждый исследователь по-разному интерпретировал само понятие интеллектуализации. Некоторые до сих пор считают, что все современные автоматизированные системы обладают элементами искусственного интеллекта, т.к. они выполняют функции, которыми были наделены только люди. Наиболее правильное понимание систем ИИ, на наш взгляд, следующее: это системы, которые могут принимать решения по заранее не заданному алгоритму, на основе кирпичиков знаний.

В сфере высшего образования активизируются исследования, связанные с применением ИИ для повышения качества как образовательного процесса, так и управления организационными процессами в вузах. Цифровая образовательная среда все больше согласуется с понятием «интеллектуальная образовательная среда» [1–3].

В академической среде в настоящее время имеются все условия для широкого развития систем ИИ:

- Научные центры и лаборатории, где ведутся исследования по применению информационных технологий в разных сферах деятельности;
- Научный и педагогический потенциал;
- Привлечение студентов бакалавриатуры, магистратуры, а также докторантов позволяет привлекать одаренную молодежь в творческий, созидательный процесс, что непременно отражается на качестве подготовки кадров.

Ниже представлена функциональная структура Интегрированной интеллектуальной академической системы (Рис. 1), основанной на методах и средствах ИИ и включающей ряд подсистем (П/С):

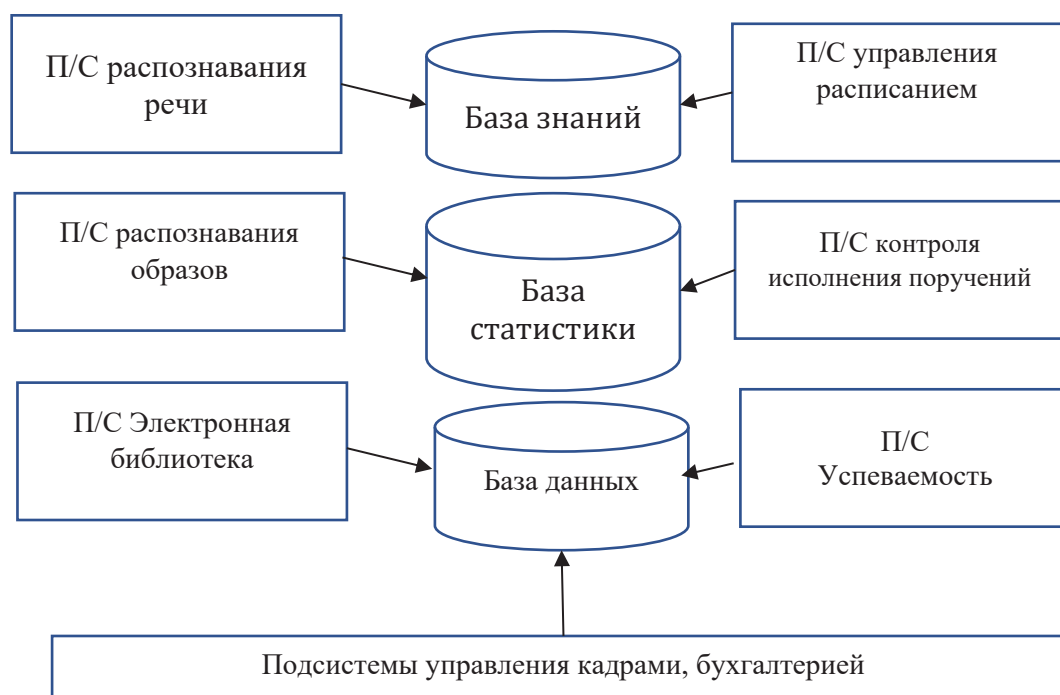


Рис. 1. Интегрированная интеллектуальная академическая система

П/С распознавания речи – подсистема, включающая программно-технический комплекс для распознавания речи на разных языках и разными пользователями, включая людей с разной интонацией и произношением. Программа работает на основе использования нейронных сетей и методов нечеткой логики, которые позволяют системе обучаться, т.е. совершенствоваться, исправляя ошибки распознавания.

П/С распознавания образов – программно-технический комплекс, который предназначен для определения принадлежности данного объекта к одному из заранее выделенных классов объектов.

Функция используется для:

- распознавания лиц студентов, для автоматизации учета посещаемости их на занятиях;
- для распознавания номеров при въезде на стоянки. Автоматическое управление шлагбаумом;
- учета пользователей в библиотеках. Автоматизация книговыдачи и возврата литературы по распознаванию лиц читателей (в сочетании с RFID-технологиями);

П/С Электронная библиотека – программно-технический комплекс для автоматизации процессов обработки, хранения, поиска научно-образовательной информации в вузе с интеллектуальным интерфейсом. В отличие от традиционных информационно-библиотечных систем, включаются функции:

- Интеллектуализации поиска данных по нечетким запросам и на основе голосовых команд;
- Формируется база оценок источников фонда библиотеки. Оценки даются экспертами и обрабатываются при помощи экспертной советующей системы на основе методов нечеткой логики. Кроме того, создается база знаний по статистической обработке использования той или иной литературы;
- Аналитический блок формирует рекомендации по источникам литературы, анализируя потребности конкретного пользователя и учитывая его специализацию, интересы и другие специфические характеристики.

П/С управления расписанием. Эта подсистема предназначена для автоматизации формирования расписаний учебных занятий по исходной информации (классы, их расположение по этажам и корпусам, расстояния, группы, количество обучающихся, специальные рекомендации и т.д.). Функция оптимизирует расписание по разным критериям: наименьшее расстояние между аудиториями для перемещения студентов во время перерывов, близость к кафедре, вместимость аудитории и т.д. При управлении используются специальные математические методы, такие как теория расписаний, методы динамического программирования и др., а также методы интерактивного взаимодействия для корректировки расписаний учебным отделом.

П/С контроля исполнения поручений. Функции, которые выполняются подсистемой, являются: автоматизация документооборота для повышения исполнительской дисциплины за счет улучшения контроля исполнения документов и поручений, контроля своевременного исполнения приказов, с индикацией о приближающихся сроках исполнения или невыполненных поручениях, получение аналитической информации, необходимой для оценки деятельности факультетов, кафедр, отдельных преподавателей, научных сотрудников и т.д.

П/С Успеваемость. Эта подсистема обеспечивает доступ к сведениям об успеваемости обучающихся в режиме реального времени и предоставляет данные о промежуточном рубежном контроле и результатах сессии по группам (веб-интерфейс). Модуль обеспечивает ввод данных о пропусках занятий обучающихся для старост учебных групп и формирование отчетов по пропускам для руководства университета и структурных подразделений.

Подсистемы управления кадрами, бухгалтерией выполняют ряд стандартных функций, связанных с задачами учета кадров, контроля деятельности, а также бухгалтерского учета.

Заключение. В настоящее время в рамках проекта «Цифровой университет» разработаны «Информационные системы управления процессами высшего образования» (HEMIS – Higher education Management Systems), разрабатываемая Ташкентским университетом информационных технологий имени Мухаммада Аль Хорезми. HEMIS предоставляет услуги электронного обучения административному персоналу, профессорско-преподавательскому составу и студентам за счет автоматизации основных видов деятельности высших учебных заведений. Информационная система служит информационным мостом между высшими образовательными учреждениями и Министерством высшего и среднего специального образования и служит для резкого сокращения количества различной информации, получаемой из высших образовательных учреждений, отказа от их бумажной формы и оцифровки системы управления. Преподаватели и научные сотрудники кафедр университета работают над задачами интеллектуализации поиска, обработки и эффективного хранения научной и образовательной информации.

Список литературы

1. Полупан К. Л. Интерактивная интеллектуальная среда – цифровая технология непрерывного образования // Высшее образование в России. 2018. № 11. С. 90–94.
2. Кутепова Л. И. и др. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. 2021. Т. 10, № 2(35) p-ISSN: 2309-1754; e-ISSN: 2712-8474. DOI: 10.26140/anip-2021-1002-0056
3. Крюков Д., Васильева И. Автоматизированная система управления учебным процессом вуза // Высшее образование в России. № 12, 2008. С. 72–77.
4. Рахматуллаев М. А. Метасистема ситуационного управления для генерации решений в информационных средах // Современное состояние и перспективы применения цифровых технологий и искусственного интеллекта в управлении: доклады республиканской научно-технической конференции, г. Ташкент, 6–7 сентября 2021 г.: в 2 т. / Научно-исследовательский институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта. Ташкент: Изд-во НИИ РЦТИИ, 2021. Т. 2. 347 с.

К. В. Розов

konstantin_dubrava@mail.ru

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

ОПЫТ ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ, БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ, В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В работе представлен опыт подготовки студентов 3-го курса заочной формы обучения направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профилей «Математическое образование» и «Экономическое образование» в области технологий искусственного интеллекта с использованием технологий дистанционного обучения: платформы для проведения видеоконференций Microsoft Teams и электронного курса на базе системы управления обучением Moodle. Рассматриваемые направления искусственного интеллекта: анализ данных и машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка.

Ключевые слова: технологии искусственного интеллекта, сквозные цифровые технологии, дистанционный формат обучения, студенты заочной формы обучения, профессиональная подготовка учителя.

Konstantin V. Rozov

konstantin_dubrava@mail.ru

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

EXPERIENCE OF DISTANCE TRAINING STUDENTS OF EXTRAMURAL FORM OF STUDY, FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICAL AND ECONOMIC PROFILES, IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

The paper presents the experience of training students of the 3rd year of extramural form of study in the areas of training 44.03.01 “Pedagogical education” profiles “Mathematical education” and “Economic education” in the field of artificial intelligence technologies using distance education technologies: Microsoft Teams video conferencing platform and an electronic course based on the Moodle learning management system. Considered areas of artificial intelligence: data analysis and machine learning, computer vision, natural language processing.

Keywords: artificial intelligence technologies, end-to-end digital technologies, distance learning, students of extramural form of study, professional teacher training.

В условиях развития цифровой экономики в России и мире, повышения значимости сквозных цифровых технологий, в частности технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ), во многих сферах деятельности человека, возникает необходимость обучения работе с цифровыми данными широкого круга специалистов. Цифровая трансформация образования и возрастающая популярность STEM-образования актуализируют подготовку в области сквозных технологий не только учителей информатики, но и будущих педагогов других, смежных профилей: физико-математических, экономических и технологических.

В 2021–2022 учебном году в Новосибирском государственном педагогическом университете, Институте физико-математического, информационного и технологического образования в учебные планы всех профилей подготовки была включена дисциплина, посвященная изучению технологий И И. Для направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профилей «Математическое образование» и «Экономическое образование» на освоение дисциплины выделено 72 учебных часа, из которых только 12 выделено на контактную работу с преподавателем: 4 на лекции и 8 на практические занятия. Форма итогового контроля: зачет. В связи с тем, что занятия у групп заочной формы обучения требовалось проводить исключительно в дистанционном формате с использованием дистанционных образовательных технологий для снижения рисков заболеваемости коронавирусной инфекцией среди студентов и преподавателей, было необходимо соответствующим образом адаптировать подачу учебного материала и подобрать средства для организации дистанционного взаимодействия с обучающимися.

Для проведения лекционных и практических занятий использовалась платформа для проведения онлайн-конференций Microsoft Teams. Учебные материалы: инструкции по установке необходимого ПО и практические работы – были размещены в системе управления электронным обучением вуза на базе Moodle как электронный курс.

На первом лекционном занятии обучающиеся были ознакомлены с краткой историей ИИ; ключевыми современными направлениями развития технологий ИИ; некоторыми основными терминами из областей науки о данных, машинного обучения, компьютерного зрения; примерами применения ИИ в различных сферах жизнедеятельности человека; онлайн-сервисами, основанными на технологиях ИИ; перспективными разработками в области И И.

Второе лекционное занятие было посвящено установке интерпретатора Python и одной из сред разработки на этом языке (Wing IDE 101 или Thonny, как наиболее простых для начинающих), установке и удалению программных библиотек, в том числе определенных версий, с помощью системы управления пакетами `pip` и из пакетов `.whl`, обзору практических работ и задействованных в рамках них технологий И И.

Для получения зачета каждому из обучающихся предлагалось выполнить 5 произвольных практических работ из 8, разделенных на 3 темы, представленных помимо электронного курса также в книге [1]:

Тема 1. Машинное обучение

Практическая работа 1-1 – Искусственный нейрон. Классификация;

Практическая работа 1-2 – Кластеризация данных методом k-средних;

Практическая работа 1-3 – Решение задачи регрессии с помощью искусственной нейронной сети;

Тема 2. Компьютерное зрение

Практическая работа 2-1 – Поиск объектов по цвету и контуру;

Практическая работа 2-2 – Распознавание образов на фотографиях и видео с помощью каскадов Хаара;

Практическая работа 2-3 – Обучение искусственной нейронной сети с помощью Google Teachable Machine;

Тема 3. Обработка естественного языка

Практическая работа 3-1 – Предобработка текста и простая поисковая система;

Практическая работа 3-2 – Распознавание и синтез речи.

При этом по каждой теме должно быть выполнено не менее одной практической работы.

Практические работы включают в себя описание задачи (проблемы); пошаговую инструкцию по написанию кода программы; вопросы, ответы на которые предполагают проведение небольших экспериментов; задания для самостоятельного выполнения.

Основные проблемы, выявленные на начальном этапе подготовки будущих педагогов математического и экономического профилей в области технологий ИИ:

- в целом низкий уровень предварительной подготовки в области программирования и отсутствие опыта программирования на языке Python. Некоторые студенты заявляли, что ранее изменили свой профиль с информатики на текущий, чтобы не заниматься программированием;

- низкая мотивация и отсутствие интереса к изучению технологий ИИ на старте у большинства обучающихся. Основные причины, по словам студентов: необходимость в программировании (см. предыдущую проблему) и/или непонимание связи между их профилями и технологиями ИИ.

Для решения обозначенных проблем в условиях, на наш взгляд, крайне ограниченного количества часов для контактной работы с преподавателем в учебный процесс были внесены следующие изменения относительно подготовки будущих учителей информатики в области технологий ИИ:

- сделан акцент только на смысловой части применяемых методов и технологий искусственного интеллекта (какие задачи с помощью них могут быть решены; их возможности и ограничения), программная часть не рассматривалась. В связи с этим обучающиеся использовали фактически только готовый программный код, изменяя его части для экспериментов;

- снижены требования по количеству выполненных практических работ для получения зачета по дисциплине; задания по расширению функциональности программ было разрешено выполнять по желанию;

- даны рекомендации по выполнению практических работ по теме «Машинное обучение» в соответствии с профилем обучающихся. Так, обучающимся по профилю «математическое образование» предлагалось выполнить практическую работу по созданию и обучению искусственного нейрона, актуализирующую знания из областей линейной алгебры (матричное

исчисление) и математического анализа (производная функции в точке), а обучающимся по профилю «экономическое образование» предлагалось выполнить практические работы по кластеризации данных об оптовых клиентах и решению задачи регрессии для предсказания цен на недвижимость, демонстрирующие практические задачи применения технологий искусственного интеллекта в экономике.

Практикоориентированность практических работ (решение реальных задач), их произвольный выбор в рамках темы, возможность использовать в экспериментах свои изображения и тексты, по нашим наблюдениям (за комментариями обучающихся во время и после освоения дисциплины, количеству и разнообразию экспериментов там, где оно не регламентировано), положительно повлияли на интерес к технологиям ИИ у многих обучающихся.

Основные проблемы, с которыми обучающиеся столкнулись при выполнении практических заданий, заключались в следующем:

- установке необходимых библиотек для языка Python, несмотря на наличие подробной инструкции в электронном курсе в системе Moodle. Студенты не учитывали особенности конфигурации компьютера или установленной операционной системы, ограничения прав доступа (недостаточный уровень ИКТ-компетентности); совершали ошибки при написании путей к директории с установленным Python или загруженными на компьютер файлами пакетов в формате .whl (невнимательность);

- ошибках в программном коде, связанных с опечатками, неверным выравниванием кода во вложенных конструкциях, что критично для языка Python, неверными путями к файлам. Вывод расшифровки ошибок интерпретатором, как правило, не помогал обучающимся разобраться в них самостоятельно в связи с отсутствием у студентов достаточного опыта программирования на Python или опыта работы с определенными библиотеками.

Исправлению перечисленных ошибок уделялась большая часть времени на практических занятиях. Студенты включали демонстрацию экрана и вместе с преподавателем пошагово разбирались с возникшими трудностями. Остальные участники видеоконференции имели возможность повторить действия в случае наличия у них аналогичных проблем и задавать уточняющие вопросы. При очной работе в условиях вуза в компьютерной аудитории с заранее установленным и настроенным ПО индивидуальных проблем с ПО на компьютерах студентов удалось бы избежать. С другой стороны, обучающиеся приобретают дополнительный опыт работы с собственным компьютером (определение характеристик компьютера, работа с файловой системой, типами файлов и др.), что способствует развитию их ИКТ-компетентности.

Результаты выполнения практических работ студенты оформляли в виде файлов-отчетов, включающих в себя титульный лист; описания задач и формулировки вопросов; листинги программ для решения задач; скриншоты и тексты консольного вывода, демонстрирующие результаты экспериментов; ответы на вопросы. Отчеты прикреплялись обучающимися в соответствующих разделах электронного курса. На основе представленного отчета преподаватель отмечал практическую работу как выполненную или нуждающуюся в доработке, при этом оставляя подробные комментарии. По-

скольку порядок выполнения практических работ не важен, отчет по выполнению любой практической работы из любой темы мог быть прикреплен или изменен (при необходимости доработки или исправления ошибок) студентом в любое время до дня сдачи зачета. К сожалению, при дистанционном обучении сложно оценить реальный вклад обучающегося в выполнение практических работ, несмотря на то, что практические работы предполагают собственный эксперимент и самостоятельное формулирование выводов, особенно если во время занятий с преподавателем студент не проявлял активности.

По завершении освоения дисциплины многие обучающиеся отметили её пользу для них, получение полезного опыта и расширение собственных представлений о ИИ и сферах его применения.

Заключение. Профессиональная подготовка будущих педагогов математического и экономического профилей в области технологий искусственного интеллекта позволила не только ознакомить студентов со сферами применения ИИ и инструментами разработок в этой области, но и способствовала развитию у них ИКТ-компетентности, актуализации элементов содержания из их профильных предметных областей в контексте решения практико-ориентированных задач.

Список литературы

1. Шрайнер Б. А., Розов К. В. Введение в искусственный интеллект: учебно-методическое пособие; Новосибирский государственный педагогический университет. Новосибирск: НГПУ, 2021. 101 с.

УДК 528.8.04, 373.1

М. С. Ружников¹, К. И. Беликов²

¹ruzhnikov@mail.ru; ²belikov.ki@1552.ru

Школа № 1552, Москва, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MICROSOFT TEAMS В ОБУЧЕНИИ ИНОЯЗЫЧНОМУ ЧТЕНИЮ В ШКОЛЕ

В статье рассматривается опыт применения инструмента Reading Progress, входящего в состав платформы Microsoft Teams для отслеживания навыков беглого чтения на английском языке. Делается вывод о преимуществах и недостатках инструмента.

Ключевые слова: иноязычное чтение, обучение английскому языку, прогресс чтения, цифровая трансформация, Microsoft Teams.

Mikhail S. Ruzhnikov¹, Kirill I. Belikov²

¹zotova@list.ru; ²popov@mail.ru

School № 1552, Moscow, Russia

USING THE CAPABILITIES OF MICROSOFT TEAMS IN TEACHING FOREIGN LANGUAGE READING AT SCHOOL

This article discusses the experience of using the Reading Progress tool, which is part of the Microsoft Teams platform for tracking fluent reading skills in English. A conclusion is made about the advantages and disadvantages of the tool.

Keywords: foreign language reading, teaching English, reading progress, digital transformation, Microsoft Teams.

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС НОО, ФГОС ООО, ФГОС СОО), обучение английскому языку в общеобразовательной школе направлено на формирование у обучающихся коммуникативной компетенции, т.е. «выбор стратегии речевого поведения в зависимости от способности ориентироваться в той или иной обстановке общения» [1].

Использование различных методов обучения на уроках английского языка рассматривается в научной литературе. Использовать познавательную мультипликацию на уроках предлагают в своей работе Н. И. Алмазова и А. В. Рубцова [2].

Н. В. Изотова подробно описывает проектно-поисковый метод обучения чтению на английском языке, где в «основе его лежит принцип получения информации через Интернет, ее интерпретация, анализ, переработка и представление в различных видах» [3].

К. С. Черкашина использует сервис Live Worksheets, который позволяет «превратить текстовый документ в интерактивный рабочий лист», где учащиеся работают с текстом, что позволяет «формировать продуктивные навыки текстовой компетенции, направленные на создание вторичного текста для изложения собственного мнения» [4].

Для эффективного формирования умений по чтению М. Г. Бондарев [5] рекомендует разрабатывать структуру и систему упражнений при компьютерном обучении.

Нами на уроках английского языка в 7-х классах в течение 2021/2022 учебного года использовался инструмент Reading Progress («прогресс чтения»), входящий в состав платформы Microsoft Teams.

Прогресс чтения – это бесплатный инструмент, предназначенный для поддержки преподавателей в создании персонализированного опыта чтения, который укрепляет уверенность и беглость чтения у их учеников. Прогресс чтения встроен в Microsoft Teams и работает на всех платформах, включая Windows, Mac, Web, iOS и Android (на текущий момент есть ограничения по работе на мобильных платформах). В программу встроены различные тематические тексты на английском языке по уровням, а также есть возможность загружать свои тексты.

Учащиеся читают отрывки вслух, создавая аудио/видеозапись, к которой учитель может получить доступ и просмотреть в удобное для него время.

Традиционно отслеживание беглости речи учащихся на уроках является нерегулярным и отнимает много времени, поскольку требует внимательного прослушивания один на один, в то же время каким-то образом управляя остальной частью урока.

Учитель после получения аудио/видеозаписи на проверку, используя функцию автоматического обнаружения ошибок в чтении на панели инструментов Teams Education Insights, может отслеживать прогресс чтения ученика, давать рекомендации. В качестве ошибок программа автоматически распознает неправильное произношение, повторы, формулировки, интонации и пропуски. При этом учитель может изменять уровни чувствительности к произношению, чтобы учитывать различные речевые модели и акценты, также может переопределить любые неточности, которые, возможно, были выявлены функцией автоматического обнаружения при прослушивании записи.

Панель Insights (рис. 1) предоставляет целостное представление о тенденциях и данных прогресса чтения, включая уровень точности, количество правильных слов в минуту, наиболее сложную лексику, неправильное произношение, пропуски и вставки. На основании этих данных учитель может создавать индивидуальные задания для ученика со словами, которые вызвали наибольшие трудности в произношении. Генерация данного задания происходит автоматически в карточке ученика.

Основным неудобством данного инструмента для нас стало отсутствие интуитивно понятного интерфейса и методических рекомендаций по использованию в образовательном процессе. Зачастую, чтобы найти нужную функцию, приходилось обращаться к поисковым сервисам.

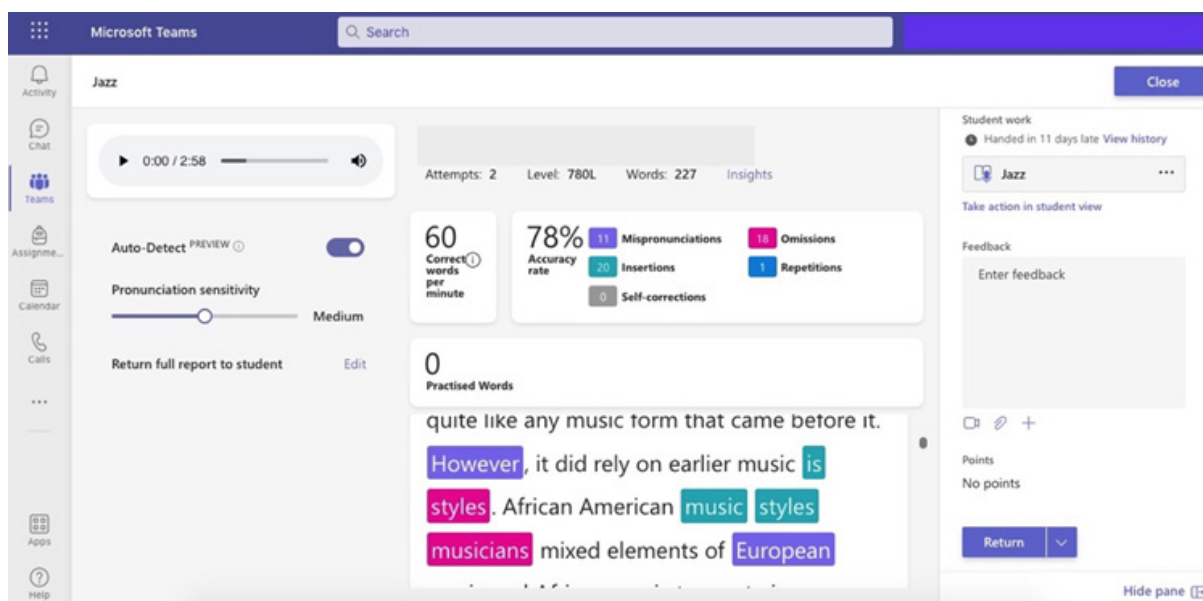


Рис. 1. Панель Teams Education Insights

В качестве примера приведем основные затруднения в использовании данного программного обеспечения.

Раздел Insights («Аналитика») позволяет получить подробную информацию о прогрессе в чтении. Insights существует в двух вариантах: один – это подробная информация по ребенку, а второй – по всему классу. Две эти функции находятся в разных разделах программы, и переход от одной к другой невозможен. Также в Insights по классу невозможно изменить период отражения информации, т.е. если класс ушёл на каникулы и не использовал Reading Progress, то в Insights будет отсутствовать какая-либо информация.

В разделе Assignments («Задания») организована работа с текстами для чтения. База текстов для чтения пополняется, можно подгрузить свой текст. Сомнения вызывает работа искусственного интеллекта. При проверке аудиофайла искусственный интеллект Reading Progress принимает во внимание следующие критерии: неправильное произношение, вставки, самокоррекция, пропуски, повторения. Как показала практика использования данной функции, зачастую при проверке пропускается тот или иной критерий или искусственный интеллект определяет их как другие. Например, самокоррекция. Критерий самокоррекции редко фиксируется искусственным интеллектом, хотя при прослушивании записей учеников учителем это явно слышится. Очень часто слова, прочитанные неверно, никак не отмечены.

При просмотре результатов чтения, к сожалению, ученика нет возможности видеть оригинальный текст, который был выбран в качестве задания. Вместо этого на экране высвечивается то, что прочитал ребенок.

Свободное чтение на иностранном языке является неотъемлемой частью учебной программы, и, учитывая сложности в обучении, которые создала пандемия COVID-19, особенно важно, чтобы каждый учащийся получил возможность развить свои навыки чтения и, в свою очередь, повысить свою уверенность в себе. Программа Reading Progress способна помочь учащимся в достижении этой цели. Несмотря на некоторые недочеты

в программе, ее использование вполне достаточно для улучшения навыка чтения учащихся.

Список литературы

1. Залавина Т. Ю., Гасаненко Е. А. Формирование коммуникативной компетенции как один из важных аспектов в обучении студентов иностранному языку // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-2. С. 78–81.
2. Алмазова Н. И., Рубцова А. В. Учебно-познавательная компетенция как методологическая основа продуктивной иноязычной учебно-познавательной деятельности // Научно-технические ведомости СПб ГПУ. 2017. Вып. 2. С. 117–121.
3. Изотова Н. В. Методы обучения иностранному языку с использованием ИКТ // Английский язык в школе. 2014. № 1. С. 45.
4. Черкашина К. С. Обучение чтению на уроках английского языка в средних классах в условиях дистанционного обучения // Актуальные проблемы гуманитарных наук. 2021. С. 657–661.
5. Бондарев М. Г. Обучение иноязычному профессионально-ориентированному чтению на базе электронного учебного пособия RADIO ENGINEERING // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета. 2009. № 2. С. 386–388.

УДК 004.9:37.011:519.97

Н. И. Рыжова¹, О. Н. Громова²

¹nata-rizhova@mail.ru

Институт стратегии развития образования Российской академии образования, Москва, Россия

²oritus@yandex.ru

Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов, Санкт-Петербург, Россия

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРАВА КАК ТРЕНД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

С учётом трендов развития российского общества, а также существующего опыта разработки проблематики его цифровой трансформации в статье актуализируется проблематика и цифровой трансформации современного права. Затрагивая проблематику совершенствования правовых основ и профилактики киберугроз в социуме, авторы выделяют тенденции профессиональной подготовки современных специалистов в области цифровой трансформации права, обозначая их, в том числе и как важные аспекты профессиональной адаптации юриста к деятельности в условиях цифровизации.

Ключевые слова: цифровизация общества, киберугрозы, информационная безопасность, кибербезопасность, виктимологическая профилактика, вызовы современности, цифровая трансформация права.

Natalia I. Ryzhova¹, Olga N. Gromova²

¹nata-rizhova@mail.ru

Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

²oritus@yandex.ru

Sant-Petersburg Humanitarian University of Trade Unions, Sant Petersburg, Russia

DIGITAL TRANSFORMATION OF LAW AS A TREND OF PROFESSIONAL TRAINING OF MODERN SPECIALISTS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Taking into account the trends in the development of Russian society, as well as the existing experience in developing the problems of its digital transformation, the article updates the problems of the digital transformation of modern law. Touching upon the issues of improving the legal framework and preventing cyber threats in society, the authors highlight the trends in the professional training of modern specialists in the field of digital transformation of law,

designating them, among other things, as important aspects of the professional adaptation of a lawyer to work in the context of digitalization.

Keywords: digitalization of society, cyber threats, information security, cybersecurity, victimological prevention, challenges of modernity, digital transformation of law

Глобальные вызовы современности всегда сопровождают процессы развития современного общества. Не является исключением и российское общественное развитие, современное устройство которого закономерно сопровождает процесс цифровизации, сопровождающийся внедрением цифровых технологий в различные сферы жизнедеятельности человека и современного социума. Идея цифровой трансформации всех сфер общественного жизнеустройства затронула и правовую сферу. «В условиях «цифровой революции» сфера права преобразуется («форматируется») под влиянием возможностей современных цифровых технологий, что находит отражение... во множестве новых правовых явлений, связанных с появлением новых субъектов и объектов правового регулирования, спецификой правоотношений в цифровой реальности, осмысления понятия и содержания цифровых прав...» [1, с. 18].

Правовой механизм цифровизации общества еще находится в начальной стадии. Законодателю только предстоит выработать определенную стратегию в отношении цифровизации, которая обладает огромным потенциалом для трансформации правовой сферы, в том числе и в части ранее сложившихся общественных отношений. Сегодня учеными ведется активная дискуссия относительно перспектив цифровизации права, позволившая определить наиболее актуальные угрозы и риски, причиняющие существенный вред субъектам общественных отношений, а также отсутствие эффективных механизмов их противодействия [2–3].

Не менее актуальными являются вопросы профессиональной подготовки специалиста к деятельности в условиях цифровизации, способного быстро адаптироваться в постоянно меняющейся среде, в том числе и при наличии угроз и вызовов современности [4–5].

В ноябре 2017 г. большое оживление вызвала публикация в газете «Коммерсантъ» о предложении департамента проектной деятельности правительства по цифровизации нормотворчества и правоприменения. Авторы проекта посчитали, что создание «электронных кодексов» по французскому образцу, генерация типовых судебных решений при помощи искусственного интеллекта и создание автоматизированной системы контроля судебной практики позволят преодолеть проблемы, связанные с устаревшим, непрозрачным и избыточным регулированием, возможностью неоднозначного толкования правовых норм, затянутостью сроков рассмотрения дел и коррупцией [6].

Не вдаваясь в подробности замены юриста-человека искусственным интеллектом, хотелось бы обсудить роль последнего в реализации юридической практики.

Ключевым явлением современного мира является цифровизация общества, предполагающая использование технологий искусственного интеллекта. Понятие цифровизации или цифрового развития мы обнаружили в Приказе

Минкомсвязи России «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Согласно Приказу цифровизацией или цифровым развитием признается процесс организации выполнения в цифровой среде функций и деятельности (бизнес-процессов), ранее выполнявшихся людьми и организациями без использования цифровых продуктов. Цифровизация предполагает внедрение в каждый отдельный аспект деятельности информационных технологий [7]. Цифровую среду определяют как среду логических объектов, в которой информация представлена в виде битовой строки – набора нулей и единиц [8].

Непосредственная связь цифровизации и искусственного интеллекта подчеркнута в Указе Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»), где искусственным интеллектом признается комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые как минимум с результатами интеллектуальной деятельности человека.

А обозначенный комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений [9].

Профессия юриста предполагает наличие регулярных рутинных процессов по поиску необходимой информации, источниковой базы, анализу и обзору большого количества нормативных правовых актов и судебных решений. Сегодня реальностью для юристов и их клиентов стал рынок технологических решений (legal technologies), позволяющий оптимизировать рабочие процессы за счет специальных программ, платформ, определенных продуктов и инструментов.

Вызывает сомнение утверждение о том, что широкое применение чат-ботов (виртуальный онлайн-консультант) способно обеспечить замену юриста при осуществлении удаленного юридического консалтинга. Но при этом виртуальный помощник способен ответить на организационные вопросы и сориентировать клиента в последовательности его дальнейших действий. Цифровизация юридического документооборота значительно облегчит доступ к правосудию.

Отметим, что на современном этапе сбор данных становится все объемнее и сложнее. Потребность в технологиях, позволяющих обрабатывать помимо прочей также и юридическую информацию, сохраняет свою актуальность. Важнейшим инструментом в решении этого вопроса являются Большие данные (Big Data) – структурированные или неструктурированные массивы информации большого объема, обработанной при помощи специальных автоматизированных инструментов, позволяющие в юридической практике рассматривать любой вопрос на качественно новом уровне. Технологии и процессы обработки Больших данных влияют на точность принятия решений и снижение рисков в деятельности юристов.

Немаловажным является процесс получения знаний и умений в области использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для получения необходимой информации, ее структурирования и анализа. Этот процесс облегчают цифровые навыки (*digital skills*), под которыми понимают устоявшиеся, доведенные до автоматизма модели поведения, основанные на этих знаниях и умениях [10].

Изменение киберпространства привело к экспоненциальному развитию различных концепций и технологий, повсеместной цифровизации и переходу большинства структур в рамки онлайн-общения при организации своей деятельности. Однако развитие и внедрение цифровых технологий в различные сферы жизнедеятельности человека не всегда порождают исключительно позитивные изменения в обществе. В этих условиях наблюдается появление новых форм киберугроз [11].

Реалии современного периода развития общества требуют повышения уровня защищенности информационных ресурсов, достижения результативности кибербезопасности. Для обеспечения этих процессов требуется подготовка грамотных специалистов.

Происходит трансформация и самой профессии юриста. По мнению доктора юридических наук *А. А. Саурина* «...следует признать, что правовой рынок начинает испытывать на себе трансформационные процессы (*disrupt*), и переосмыслению подвергаются многие традиционные практики. Юристы на основе предиктивного анализа больших данных уже могут строить свои стратегии ведения дел; упрощается сбор и анализ данных; развиваются юридические маркетплейсы и роботизированные конструкторы договоров» [12].

Но при этом, на наш взгляд, совершенно безосновательными являются рассуждения о необходимости сохранения самой профессии юриста, о ее постепенном вытеснении искусственным интеллектом. Юридическая практика настолько многогранна и противоречива, что во многих случаях исключает применение сухого алгоритма для разрешения юридически значимой ситуации и требует человеческого логического мышления, психологического анализа человеческой деятельности либо экспертной оценки применения правовой нормы к конкретной жизненной ситуации. Хотя сегодня уже имеется опыт исключения юристов за счет роботизации некоторых процессов их деятельности, в частности, Сбербанком, который ежегодно инициирует подачу в суд большого количества однотипных исков. Такая практика полезна для жилищных организаций, налоговых органов и др.

Еще одну проблему вызывают риски, возникающие в связи с реализацией функций конкретной профессии. Их определенную систему сформулировали ученые применительно к развитию цифровой экономики [13, с. 3–5].

1. Отсутствие квалифицированных кадров. В условиях цифровизации существенно повышается ответственность учебных заведений за конечные результаты образовательной деятельности в части преодоления дисбаланса между потребностями рынка и содержанием профессионального образования. Учитывая это, считаем, что профессиональная готовность юриста определяется методом познания не одной, а сразу нескольких предметных областей и в их связи с самой профессиональной сферой.

2. *Социальные риски.* Присутствие искусственного интеллекта в профессиональной деятельности способствует высвобождению работников ряда профессий. Полагаем, частично этот процесс коснется и юристов, особенно в тех областях, которые не требуют серьезной аналитической работы и присутствия человеческого интеллекта. Однако робототехника не может в полной мере заменить труд человека в условиях сложности и многогранность юридической практики.

3. *Правовые риски.* Должны быть разработаны правовые механизмы регулирования, обеспечивающие безопасность граждан и организаций.

4. *Психологические риски.* По мнению ученых, «внедрение робототехники приводит к развитию «клипового», машинного мышления, Человек становится на 100 % заменяем, как любой микрочип компьютера». Полагаем, что для юристов эти риски не являются актуальными.

5. *Риск отсутствия ответственности.* В условиях цифровизации автоматически обрабатываются огромные пласты информации, передаваемые человеку в готовом виде, которую последний воспринимает как заведомо легитимную.

Автоматизация юридической деятельности способна значительно облегчить труд юристов, повысить профессионализм и качество выполняемых услуг. Использование в работе искусственного интеллекта способно анализировать большой объем информации, в том числе и содержание нормативно-правовых актов, находить необходимую информацию, анализировать ее и прогнозировать исход дела.

Подытоживая сказанное, отметим, что реализация потребностей деятельности юриста в условиях трансформации права с учетом информатизации и цифровизации пространства должна происходить, по нашему мнению, посредством следующих мероприятий и средств:

- проведения фундаментальных научных исследований, позволяющих получить новые знания о возможностях юридической деятельности с использованием информационно-цифровых технологий;
- правового обеспечения, выражающегося в формировании системы нормативных правовых актов, регулирующих сами процессы цифровизации, использование искусственного интеллекта и других инновационных явлений в сложившихся общественных отношениях;
- формирования и распространения научных и правовых знаний в области цифровизации;
- формирования специальной профессиональной компетентности у современных специалистов в условиях цифровизации общественных процессов и конкретно экономики;
- способствования трансформации права в условиях тотальной цифровой реальности;
- выявления рисков профессиональной деятельности и разработки мер по их минимизации.

В заключение отметим, базируясь на собственном опыте [3–5, 14–15], что в данном контексте особую актуальность приобретает проблематика научно-методических исследований в области юриспруденции, педагогики и психологии по вопросам подготовки будущих специалистов к деятельности

в информационно-цифровом пространстве, в том числе, и в контексте виктимологической профилактики киберугроз.

Список литературы

1. Карцхия А. А., Макаренко Г. И., Сергин М. Ю. Современные тренды киберугроз и трансформация понятия кибербезопасности в условиях цифровизации системы права // «Вопросы кибербезопасности. 2019. № 3 (31). С. 18–22.
2. Громова О. Н. Виктимология преступности в сфере экономической деятельности: базовые понятия и признаки // Ленинградский юридический журнал. 2015. № 2 (40). С. 146–155.
3. Громова О. Н., Рыжова Н. И. Виктимологическая профилактика и защита как основа профессиональной виктимологической подготовки специалистов для новой экономики // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 1. С. 8–13.
4. Громова О. Н. Результаты анализа проблем профессиональной виктимологической подготовки в вузе будущих специалистов для экономической сферы // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/130-23942/> (дата обращения: 03.08.2022).
5. Громова О. Н., Рыжова Н. И. Критерии профессиональной готовности специалиста экономической сферы к виктимологической деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=26008/> (дата обращения: 03.08.2022).
6. Судебный процессор: Правительство обсуждает использование искусственного интеллекта в правовой сфере // Коммерсант. 2017. 13 ноября. URL: <https://kommersant.ru/doc/3466185/> (дата обращения: 24.11.2017).
7. Приказ Минкомсвязи России от 01.08.2019 № 428 «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Текст: электронный] // СПС «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 04.08.2022).
8. Санникова Л. В., Харитонов Ю. С. Цифровые активы: правовой анализ: монография. Москва: Принт, 2020. 304 с.
9. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») // «Собрание законодательства РФ», 14.10.2019, № 41, ст. 5700.
10. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет к III Международной конференции «Больше чем обучение: как развивать цифровые навыки», Корпоративный университет Сбербанка. М. : АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. 122 с.
11. Баранов Д. Кибербезопасность: новые принципы для изменившегося мира / posi.отчет Positive Technologies. 2021 [Текст: электронный]. URL: https://ar2021.ptsecurity.com/download/full-reports/ar_ru_annual-report_pages_pt_2021.pdf/ (дата обращения: 04.08.2022).
12. Саурин А. А. Цифровизация как фактор трансформации права // СПС «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 04.08.2022).
13. Тимиргалеева Р. Р., Гришин И. Ю., Коротичкая В. В. Риски в условиях развития цифровой экономики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2019. № 6 (июнь). С. 3–5.

14. Рыжова Н. И., Громова О. Н. Тенденции и актуальные задачи кибербезопасности в контексте вызовов современности // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной научной конференции (Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.): в 2 ч. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск, СФУ, 2021. С. 441–447.

15. Рыжова Н. И., Громова О. Н. Киберугрозы цифрового социума и их профилактика в рамках виктимологической деятельности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17, № 3. С. 254–268.

УДК 372.8

А. Э. Сатторов, А. Мусулмони

asattorov50@mail.ru

Бохтарский госуниверситет имени Носира Хусрава, Бохтар, Таджикистан

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

В работе рассмотрены вопросы использования современных ИКТ в процессе обучения экономических дисциплин, указаны особенности применения этой технологии в образовательном процессе подготовки экономистов в вузах Республики Таджикистан.

Ключевые слова: компьютерные технологии, обучение, экономика, образовательный процесс, цифровая экономика.

A. E. SATTOROV, A. MUSULMONI

asattorov50@mail.ru

Bokhtar State University named after Nosir Khusrav, Bohtar, Tajikistan

TO THE QUESTION OF THE USE OF ICT IN TEACHING ECONOMIC DISCIPLINES

The paper considers the issues of using modern ICT in the process of teaching economic disciplines, indicates the features of the use of this technology in the educational process of training economists in universities of the Republic of Tajikistan.

Keywords: computer technologies, education, economics, educational process, digital economy.

Известно, что экономическое благосостояние любого общества зависит от профессиональной подготовки специалистов, особенно, экономистов. В этой связи в Республики Таджикистон к подготовке экономистов разного профиля уделяется особое внимание, наряду с факультетами этой специальности, открыты отдельные вузы.

Подготовка специалистов, отвечающих требованиям рынка труда, профессиональной компетентности, напрямую зависит от компетентности преподавателя экономики. В то же время сегодня результат работы учителя становится эффективным, если он может использовать новые методы и средства обучения, прежде всего информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Действительно, в учреждениях среднего и высшего профессионального образования при решении экономических вопросов как преподаватели экономического цикла, так и преподаватели цикла информатики используют

разные методы обучения. Однако исследования показали, что сегодня необходимо готовить тех специалистов – экономистов, которые являются не только участниками экономических дел (хозяйственных операций на предприятиях, в банках, финансах и т. д.), но и работающих в области разработки перспектив экономической конъюнктуры. Безусловно, сегодня использование информационных технологий считается главным фактором и ключевым источником эффективной деятельности нужного сектора экономики. Поэтому разработка методических материалов, в которых излагаются методы использования компьютерных приложений и программ для ИТК при решении экономических задач, должна включать те вопросы, которые могут сыграть эффективную роль в жизни будущего экономиста [2].

При этом стоит отметить, что организация обучения с использованием информационных технологий предполагает разработку образовательных программ, целью которых является не передача знаний для запоминания, а обогащение творчества опытом, выработка механизма самоконтроля, совершенствование личности каждого студента как будущего предпринимателя [3].

Еще одним вопросом, привлекающим сегодня внимание общества, является развитие цифровой экономики [1] в республике, и здесь нужен специалист, который хорошо владеет информационными технологиями.

С целью определения уровня подготовки и компетентности в области информационных и коммуникационных технологий преподавателей экономических дисциплин в Бохтарском государственном университете им. Носира Хусрава нами было проведено анкетирование в начале и в конце исследования.

В анкете приняли участие 20 преподавателей таких экономических дисциплин, как теория финансов, народное хозяйство, экономика предприятия, государственный бюджет, финансы и кредит, казначейство, экономика предприятия, бизнес-план, кредит и банки, организация деятельности национального банка, биржевая деятельность, мировая экономика, рынок ценных бумаг, банковская система, экономическая безопасность государства, бухгалтерский учет, балансовая система, финансовый учет, бухгалтерский учет и аудит, бухгалтерская экспертиза, история бухгалтерского учета. С целью определения важности использования информационно-коммуникационных технологий в экономических группах преподавателями экономики в период исследования был проведен следующий опрос: «Насколько важным вы считаете использование информационно-коммуникационных технологий в группах экономических специальностей?» В начале исследования из общего числа учителей 3 (15 %) учителя оценили использование ИКТ на высоком уровне, 8 (40 %) – на среднем, 9 (45 %) – на удовлетворительном, низкий уровень. В конце исследования 8 человек (40 %) оценили его как важный на высоком уровне, 11 человек (55 %) на среднем уровне и 1 человек (5%) на низком уровне.

Как видно из данных, на трех уровнях педагогических теорий происходят изменения. В частности, уровень отклика педагогов по окончании теста, набравших высокий и средний баллы, увеличился с 11 человек (55 %) до 19 человек (95 %). Таким образом, по итогам опроса 95 % учителей эко-

номических предметов пришли к выводу о важности использования ИКТ в экономических группах.

Использование компьютерных программ – один из основных критериев повышения качества обучения студентов. Нами был проведен опрос педагогов экономических групп. С помощью программ MS Word, MS Excel, PowerPoint, Internet и др. Этот опрос, как и предыдущий, проводился в два периода. Безусловно, одной из других целей использования ИКТ – облегчить освоение учебных предметов в учреждениях профессионального образования. Поэтому нам необходимо было изучить мнения учителей по этому вопросу. По этой причине другой наш опрос преподавателей экономических специальностей звучал так: «На ваш взгляд, в какой степени использование ИКТ способствует лучшему усвоению учебного предмета».

В начале опроса 80 % учителей экономических предметов оценивали вклад ИКТ в усвоение учебных предметов от очень низкого до среднего уровня, а в конце опроса 95 % этих учителей оценили его на высоком и итоговом уровне, что свидетельствует об уверенности учителей в использовании ИКТ в освоении экономических предметов.

Одним из основных средств учебных материалов в современное время является наличие материалов в электронном виде, в частности, учебных книг, учебных пособий, самостоятельных работ и т.п. Однако до сих пор встречаются мнения учителей о том, что знания можно получить только в виде печатных учебных материалов. Для выяснения этого мнения был проведен еще один опрос учителей экономики, в ходе которого было выяснено их мнение о важности предоставления материалов в электронном виде. В опросе на вопрос «Считаете ли Вы важным наличие материалов в электронном виде?» (да или нет)» были сделаны выводы педагогов.

Если в начале опроса процент учителей, считавших важным наличие материалов в электронном виде, составлял 35 %, то в конце опроса – 90 %. В дополнительных опросах по данному вопросу от преподавателей были получены следующие ответы: мы всегда обеспечиваем студента необходимыми материалами, повышаем доверие студента к преподавателю в усвоении учебного предмета, минимизируем объем физического занятия информацией, учебные материалы вне зависимости от условий, времени и места, мы всегда доступны им и т.д.

Для реализации вышеуказанных задач необходимо иметь технические средства, в первую очередь компьютер. Однако нам неизвестно, на каком уровне это доступно преподавателям. Поэтому, чтобы его определить, мы на основании нашего опроса «Есть ли у вас персональный компьютер, если нет, то для разработки материалов и т.д., где вы им пользуетесь (электронная библиотека, компьютерный отдел и т.д.)» мы также получили на него ответ, который представлен следующим образом: если в начале опроса персональные компьютеры были у 7 (35 %) учителей, то в конце – у 14 (70 %), что свидетельствует о большем использовании компьютеров учителями. Количество преподавателей, использующих электронную библиотеку кафедры, института и т.д., значительно уменьшилось, что свидетельствует о самостоятельном использовании персональных компьютеров при разработке учебных материалов.

Безусловно, эти данные характерны не только для государственного образовательного учреждения Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава, но и для других вузов республики.

Таким образом, реализация методики использования ИКТ в образовательном процессе в государственных образовательных учреждениях республики будет эффективным, если выполняются следующие:

- представление методических рекомендаций учителям экономических дисциплин с целью обеспечения эффективного обучения с использованием ИКТ;
- укрепление взаимосвязей между экономическими кафедрами и кафедрами цикла информатики;
- увеличение решения экономических вопросов с помощью ИКТ;
- организация краткосрочных курсов обучения основам работы на компьютере;
- изменение условий обучения в среде, обеспеченной ИКТ;
- пересмотр экономических учебных материалов и выполнение экономических вопросов с помощью ЭВМ;
- улучшение мотивационной среды в экономике с помощью ИКТ;
- содействие экономии времени и повышению эффективности времени обучения с использованием ИКТ и др.

Список литературы

1. Давлатов Р. Дж., Расулов С. Г. Информационно-технологические технологии основа цифровой экономики // Вестник института развития образования им. А. Джами Академии образования Таджикистана. № 3 (35). 2021. Душанбе. С. 190–194. (на тадж. яз.).
2. Мусулмони А., Давлатов Р. Дж. Методика решения экономических задач с помощью компьютерных программ // Вестник Академии образования. № 3 (40). 2021. Матбааи «Фасл-4». С. 138. (на тадж. яз.).
3. Мусулмони А., Сатторов А. Э., Давлатов Р. Дж. Некоторые вопросы обучения информатике при подготовке специалистов экономической отрасли // Вестник Бохтарского госун-та имени Носира Хусрава. 2018. № 1/4 (57). С. 67. (на тадж. яз.).
4. Мусулмони А., Давлатов Р. Дж., Солиев Н. К. Проблемы и пути успешного применения информационно-коммуникационных технологий при профессиональной подготовке будущих специалистов // «Изучение и применения современных информационных технологий в средних и высших учебных заведениях»: материалы науч.-практ. конф. Технич. колледж ТТУ имени академика М. Осими. Душанбе, 2021. С. 14–17. (на тадж. яз.).
5. Сатторов А. Э., Мусулмони А., Давлатов Р. Дж. Теория и место информационных технологий в процессе обучения // Вестник Бохтарского госун-та имени Носира Хусрава, 1/4 (80). Бохтар, 2020. С. 97–99. (на тадж. яз.).

А. С. Селиванов¹, Д. Ю. Черников²

¹aselivanov@sfu-kras.ru; ²dchernikov@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАГМЕНТОВ АВТОНОМНОГО ПЕРЕДВИЖНОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Качество работы систем во многом определяется квалификацией персонала, который принимает решения в процессе осуществления наблюдений и при выполнении конкретных мероприятий по ликвидации обнаруженных очагов возгорания. Данная работа призвана продемонстрировать возможности отдельных фрагментов системы при обучении персонала автономного передвижного комплекса управления (АПКУ) тушения лесных пожаров и его реальной работе.

Ключевые слова: тушение лесных пожаров, автономный передвижной комплекс управления, сложные технические системы.

Alexander S. Selivanov¹, Dmitriy Yu. Chernikov²

¹aselivanov@sfu-kras.ru; ²dchernikov@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

USE OF FRAGMENTS OF AUTONOMOUS MOBILE CONTROL COMPLEX FOR TRAINING AND PRACTICAL WORK

The quality of systems operation is largely determined by the qualifications of the personnel who make decisions in the course of observations and in the implementation of specific measures to eliminate the detected sources of ignition. This work is intended to demonstrate the capabilities of individual fragments of the system in training the personnel of an autonomous mobile control complex (AMCS) to extinguish forest fires and its real operation.

Keywords: putting out forest fires, autonomous mobile control complex, complex technical systems

Введение

Использование методик электронного обучения оказываются особенно эффективными при подготовке персонала сложных технических систем, которые призваны функционировать при обнаружении фактов возникновения, а также устранении последствий нештатных и чрезвычайных ситуаций. Одной из значительного количества подобных систем можно считать технические системы, предназначенные для управления обнаружением и тушением лесных пожаров.

Колоссальные потери лесных территорий от воздействия лесных пожаров характеризуются повсеместным распространением очагов пожаров и сложностями их обнаружения и ликвидации, обусловленными удаленностью и малообжитостью региона, несовершенством средств лесного мониторинга и оперативного управления, отсутствием или труднопроходимостью дорог, малочисленностью профессиональных специалистов [1; 2].

Техническая реализация современных решений и средств обнаружения и ликвидации лесного пожара сопровождается постоянным и нарастающим темпом использования различных технологий, средств связи и доступа. Оперативное управление тушением лесного пожара возможно только при наличии устойчивого канала подачи и приема информации от центра управления тушением до непосредственного ликвидатора очага возгорания.

В таких условиях решать вопрос оперативного обнаружения и управления тушением и ликвидацией лесных пожаров можно с использованием сочетания технологий дистанционного зондирования поверхности Земли (ДЗЗ), спутниковой связи и применения систем широкополосного радиодоступа, например, на основе транкинговых сетей [3]. В случае реализации широкополосного доступа в системе транкинговой сети схема работы системы будет соответствовать рисунку 1 [3].

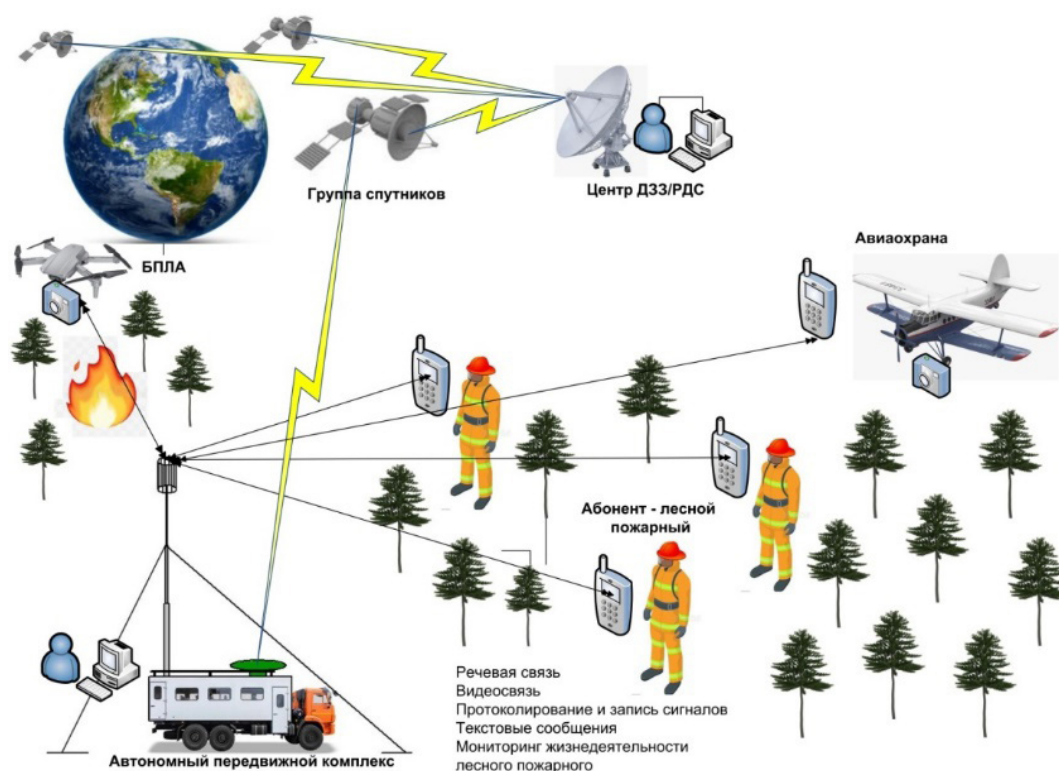


Рис.1. Схема технологии оперативного обнаружения и управления ликвидацией лесных пожаров

Описание системы

Применительно к технологии оперативного обнаружения и управления тушением лесных пожаров на основе принципов доступа посредством широкополосной радиосвязии и совместными усилиями СибГУ имени

М. Ф. Решетнева, ОА НПП «Радиосвязь» и Сибирского федерального университета был разработан автономный передвижной комплекс управления тушения лесных пожаров (АПКТ) (рисунок 2), входящий как один из основных компонентов в эту систему оперативного обнаружения и управления ликвидацией лесных пожаров.



а



б

Рис. 2. Разработанный комплекс АПКУ в транспортном положении (а), в развернутом положении с установленными тросовыми растяжками (б)

Технология обнаружения и управления ликвидацией лесных пожаров может работать в нескольких режимах и состоять из необходимого числа компонентов, необходимых для обеспечения мониторинга на уровне спутникового, авиационного, тепловизионного и визуального наблюдения. При работе с использованием технологии ДЗЗ искусственный спутник Земли, находясь на орбите при помощи видеонаблюдения с фиксацией соответствующих длин волн и интенсивности излучения, распознает и фиксирует термоточку, которая с высоким уровнем достоверности является источником теплового излучения или лесным пожаром.

В автоматическом режиме информация о местоположении, географических координатах термоточки передается в центр ДЗЗ и/или Региональную диспетчерскую службу (РДС). В РДС анализируются имеющиеся доступные средства для оперативной ликвидации лесного пожара. При этом учитывается местоположение возгорания, наличие транспортной сети, покрытие сетями связи, наличие техники и личного состава. Принимается решение о выделении сил и техники для тушения лесного пожара. При наличии термоточки на территориях, имеющих ограниченное покрытие стандартными средствами связи, ДЗЗ и РДС связывается с АПКТ, используя спутниковый канал связи. При этом передается информация, необходимая для оперативного визуального обнаружения лесного пожара и управления его ликвидацией. АПКТ выдвигается к месту лесного пожара и разворачивается из транспортного положения в рабочее. Время разворачивания АПКТ составляет 1 час. АПКТ становится оперативным штабом управления ликвидацией лесного пожара.

Для установления границ лесного пожара, потенциальных факторов, способствующих или ограничивающих лесной пожар, а также тактике и его тушения используется беспилотный летательный аппарат (БПЛА), которым

укомплектован АПКТ. Исследованиями ряда авторов [1; 4] установлена высокая эффективность применения БПЛА при обнаружении и управлении ликвидацией лесных пожаров.

Запланировано оснащение каждого работника, задействованного на ликвидации лесного пожара, индивидуальным браслетом жизненных показателей. Такой браслет позволит автоматически проводить мониторинг жизненных показателей ликвидатора пожара и при необходимости в случае критического ухудшения этих показателей оперативно эвакуировать работника из зоны поражения факторами лесного пожара (высокая температура, задымление). АПКТ ведет активный радиообмен с пунктом ДЗЗ и РДС, используя спутниковый канал связи. При этом идет корректировка действий штаба ликвидации с учетом вновь выявленных факторов, включая новую информацию, полученную со спутников наблюдения системы ДЗЗ.

АПКУ смонтирован на шасси автомобиля КаМАЗ 4310. Автомобиль повышенной проходимости, имеет колесную формулу 6×6. В составе радиотехнического оборудования АПКУ находится автономный фрагмент стационарного оборудования ядра системы служебной радиосвязи Маквилл [5], а также базовая станция (БС) данной системы.

В соответствии с расчетами и техническим заданием АПКУ обеспечивает уверенное покрытие радиосигналом в радиусе до 30 км. При этом должен быть обеспечен непрерывный радиообмен до 100 абонентов с возможностью передачи речи, текстовых сообщений и видеосигнала. Кроме того, АПКУ позволяет получать точный маркер с координатами местоположения абонентов с указанием на карте их геопозиции.

На экране ноутбука оператор АПКУ имеет возможность наблюдать и фиксировать физическое положение абонентов (рисунок 3).

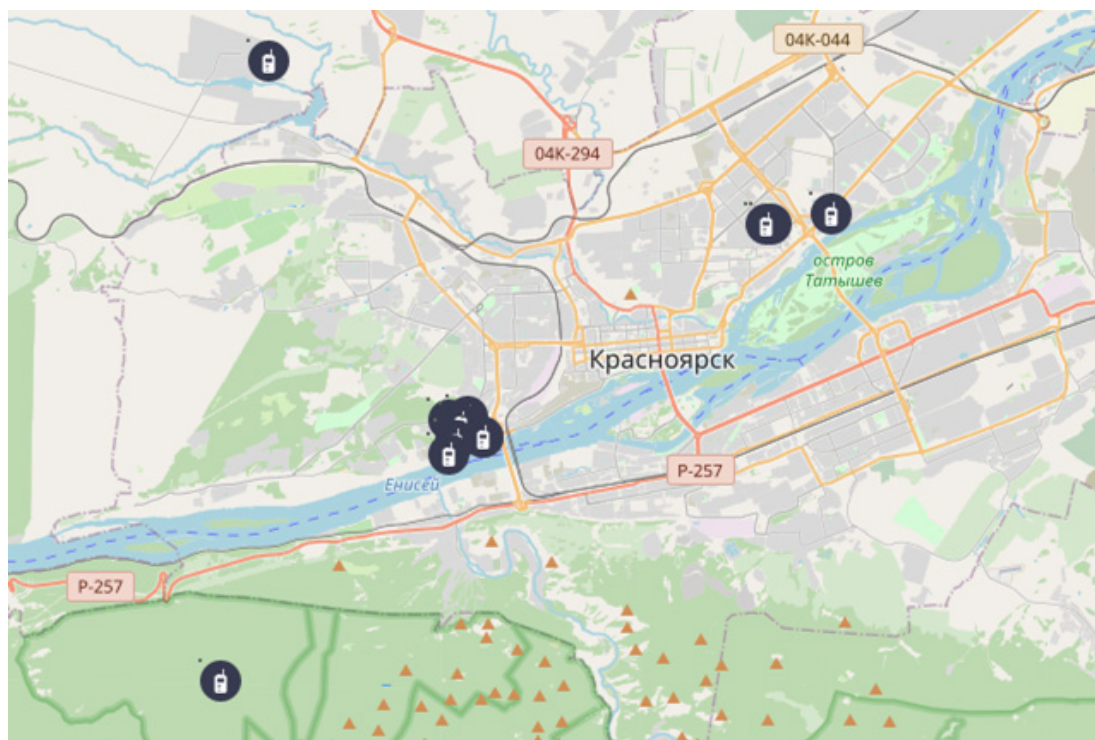


Рис. 3. Пример положения групп абонентов на карте

Заключение

Современные тенденции широчайшего внедрения информационных технологий и средств высокоскоростного обмена данными и оперативной связи проникают и закрепляются практически во всех сферах деятельности и промышленного производства. Обеспечение устойчивыми каналами связи работников лесной промышленности, лесного хозяйства, лесоавиаохраны, сил и средств МЧС, всех тех ресурсов, которые могут быть задействованы для обнаружения и ликвидации лесных пожаров – актуальная задача, решение которой позволит кардинально снизить ущерб от лесных пожаров, который ежегодно составляет более 11 млрд руб.

Для эффективного использования описанной системы тушения лесных пожаров, требуются высококвалифицированные специалисты, обучение которых осуществляется на различных фрагментах данной системы с применением дистанционных методик обучения, что является важной и актуальной задачей.

Список литературы

1. Ковалев Р. Н., Долматов С. Н. Анализ сырьевого потенциала поврежденных лесов красноярского края в целях промышленного производства древесно-цементных композитов // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39. № 6. С. 483–491.
2. Беспроводные сети Wi-Fi и private LTE/5G в промышленности. URL: https://json.tv/ict_telecom_analytics_view/besprovodnye-seti-wi-fi-i-private-lte5g-v-promyshlennosti-20211229090304 (дата обращения: 22.04.2022).
3. Войцеховский В. Н., Черников Д. Ю. Подсистема транкинговой связи в составе мультисервисной сети широкополосного радиодоступа McWILL // Современное состояние и перспективы развития специальных систем радиосвязи и радио-управления: сборник докладов Всероссийской юбилейной научно-технической конференции, посвященной 60-летию образования Омского научно-исследовательского института приборостроения, Омск, 03–05 октября 2019 года. Омск: Омский научно-исследовательский институт приборостроения, 2018. С. 28–34.
4. Липовка М. А., Черников Д. Ю. Использование систем широкополосного радиодоступа для управления транспортным обслуживанием // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Кемерово, 14–17 октября 2019 года / редколлегия: Д. М. Дубинкин [и др.]. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2019. С. 109–112.

УДК 372.851:378.4

Е. И. Скафа¹, М. Е. Королев²¹e.skafa@donnu.ru; ²m.korolev@donnu.ru

Донецкий национальный университет, Донецк, ДНР

**МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ДИДАКТИКИ**

На основе современных методологических подходов инженерной педагогики с учетом принципов цифровой дидактики и авторского виртуального лабораторного комплекса в статье презентуется методическая система обучения математическому моделированию будущих инженеров. Она представляет собой интеграцию математического и компьютерного моделирования в дисциплинах высшей и прикладной математики в сочетании с дисциплинами профессионального блока. Показана целесообразность внедрения такой системы.

Ключевые слова: цифровая дидактика, математическое моделирование, методическая система обучения будущих инженеров, инженерная педагогика, информационно-образовательная среда технического университета.

Elena I. Skafa¹, Mark E. Korolev²¹e.skafa@donnu.ru; ²m.korolev@donnu.ru

Donetsk National University, Donetsk, Donetsk People's Republic

**METHODOLOGICAL SYSTEM OF TEACHING
FUTURE ENGINEERS MATHEMATICAL MODELING
IN THE CONTEXT OF DIGITAL DIDACTICS**

The article deals with a methodological system of teaching future engineers mathematical modeling. The suggested system is based on modern approaches in engineering pedagogy and takes into account the principles of digital didactics and the author's virtual laboratory complex. Within the presented system, mathematical and computer modeling is integrated in the disciplines of higher and applied mathematics, in combination with the professional disciplines of the curriculum. The expediency of the system implementation is grounded.

Keywords: digital didactics, mathematical modeling, methodological system of future engineers training, engineering pedagogy, technical university information and educational environment.

Введение. Важность обучения математическому моделированию будущих инженеров отмечается многими учеными, например [1; 2; 3] и др. Действительно математическое моделирование является одновременно важ-

ным инструментом для профессиональных инженеров и учебным методом в инженерном образовании [4], а обучение такому моделированию, основанному на интеграции математической и прикладной науки в сочетании с информационными технологиями, является актуальным направлением развития современного инженерного образования. Для реализации такого обучения необходимо построение методической системы обучения студентов математическому моделированию в контексте цифровой дидактики.

Структура методической системы обучения будущих инженеров математическому моделированию. Обучение математическому моделированию будущих инженеров в условиях цифровизации высшего технического образования рассматривается нами как обучение студентов, направленное на овладение приемами математического и компьютерного моделирования в предметных областях математических дисциплин, построенное на основе технологий смешанного и гибридного обучения, которое является частью их фундаментальной подготовки. Для организации такого обучения необходимо смоделировать методическую систему, в структуру которой заложены: цели обучения, содержание, организационные формы, методы и средства обучения математическому моделированию студентов.

Цели обучения. Нами определено понятие целей обучения математическому моделированию будущих инженеров, построена их таксономия, выделены ее категории и уровни на основе анализа государственных образовательных стандартов нового поколения и профессиональных стандартов. Основываясь на роли, которую играет математическое моделирование в науке, технике, производстве, отмечено, что в рамках инженерного образования цели обучения математическому моделированию должны быть обусловлены: ценностями инженерного образования в новых вызовах современности; общими целями высшего инженерного образования, основанными на профессиональных стандартах; концепцией обучения математическому моделированию будущих инженеров в условиях цифровизации высшего технического образования; принятыми методологическими подходами (деятельностный, системный, комплексный, личностно ориентированный, компетентностный и др.).

Обучение математическому моделированию сложный процесс, нуждающийся в постепенном освоении математических моделей (от умения их распознавать, анализировать, строить до овладения навыками применять их в техническом и инженерном конструировании), поэтому при построении системы целей (таксономии) были учтены следующие шесть уровней: запоминание; понимание; применение; анализ; синтез; оценка. Описание действий на каждом уровне, которые студент должен научиться выполнять по каждой из дисциплин, обеспечивающих обучение методам математического моделирования, позволит преподавателям, построив таксономию целей, найти место дисциплины в системе профессиональной подготовки будущих инженеров. Только овладев этими действиями, студент будет полностью подготовлен к профессиональной деятельности в направлении использования математического и компьютерного моделирования. Поскольку усвоение знаний происходит в процессе освоения действий, мы предложили дополнить описание умений системой конкретных задач, которые отражают эти умения. Такой подход позволяет

определить уровень (низкий, средний, высокий) сформированности умений по математическому моделированию каждого студента.

Содержание обучения является базисной категорией методики, изменяющейся в зависимости от целей обучения. Представляет собой совокупность того, что студент должен освоить в процессе обучения (систему научных знаний, способов деятельности и отношений, связанных с ней). Рассматривая математическое моделирование как неотъемлемый компонент математического образования будущих инженеров и как составляющую математической подготовки по таким дисциплинам, как «Математика», «Теория вероятностей», «Прикладная математика», «Математическое программирование», «Исследование операций» и др., предлагаем осуществлять расширение содержательных линий математики в дисциплинах прикладной математики, в которых происходит развитие математического аппарата при создании компьютерных моделей. Например, интегральное и дифференциальное исчисление в процессе обучения математике находит своё место в моделировании стохастических систем (моделях управления запасами); уравнения, неравенства, системы рассматриваются в моделях линейного программирования (симплекс метод), получая свое дальнейшее развитие в игровых моделях произвольных размерностей; теория вероятностей и математическая статистика продолжают свое развитие при рассмотрении моделирования многофакторных процессов (многофакторный анализ), дисциплин эконометрики и методов обработки статистических данных, в прикладной математике путем исследования Марковских процессов и рассмотрения математического описания процессов с дискретными состояниями и непрерывным временем; кривые второго порядка и поверхности исследуются в дисциплине «Математика» и расширяются при изучении геометрического компьютерного моделирования, с возможностью исследования неклассических кривых и поверхностей, что дает возможность воспроизводить технические элементы сложной формы; функциональная линия получает развитие при изучении всех вышеперечисленных приёмов математического моделирования (построение моделей дискретной оптимизации, трансцендентных уравнений и пр.).

Анализ содержательных линий показывает не только их связь с дисциплинами математического и компьютерного назначения, но и помогает преподавателям вышеперечисленных дисциплин увидеть интегративные связи между ними. Это дает основание для вывода о том, что математическое моделирование является как источником развития математических содержательных линий, так и основой для развития приемов компьютерного моделирования.

Еще одной важной проблемой является формирование у студентов инженерных направлений подготовки творческого мышления, математического стиля мышления, открытия ими новых для себя закономерностей, развития интереса к исследованию математических моделей. Перечисленные качества, главным образом, развиваются в процессе решения профессионально ориентированных задач.

Под системой профессионально ориентированных задач по овладению приемами математического моделирования студентами технических направлений подготовки понимаем сочетание и последовательность задач

профессионального содержания в дисциплинах высшей и прикладной математики, которые способствуют развитию математической цифровой компетентности будущих инженеров.

Таким образом, главной целью содержания обучения математическому моделированию является целесообразное развитие содержательных линий математики в дисциплинах прикладной математики путем разработки и внедрения системы профессионально ориентированных задач, направленных на овладение приемами математического и компьютерного моделирования.

Организационные формы обучения. В высшей школе традиционно принята лекционно-практическая система обучения. Для организации деятельности студентов-инженеров по обучению математическому моделированию, на наш взгляд, наиболее предпочтительными являются: проблемные лекции, лекции-визуализации, бинарные, интегрированные, лекции-провокации, лекции-конференции, эвристические лекции.

Семинарские занятия обеспечивают развитие творческого профессионального мышления, познавательной мотивации студентов. Мы используем в методической системе следующие виды семинаров: эвристические беседы, семинары доклады, семинар-диспут, вводный семинар, семинар с применением ИКТ и др. Важно в систему вопросов семинарского занятия включать задачи эвристического характера, которые побуждают к дискуссии, активному их обсуждению.

Лабораторная работа – одна из форм организации педагогом учебной деятельности обучаемых, в которой доминирует их практическая деятельность, осуществляемая на основе специально разработанных заданий. По дисциплине математики нами разработаны лабораторные работы демонстрационного и фронтального типов с применением современных средств ИКТ, а также интегрированные лабораторные [5]. Выбраны разделы: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления функции одной и нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения. Лабораторные работы по построению математических моделей и формам их представления проводятся и в таких дисциплинах, как «Прикладная математика», «Методы обработки статистических данных», «Системная инженерия» и др. Особое место в процессе обучения математическому и компьютерному моделированию отводится виртуальным лабораторным работам [6; 7].

К организационным формам обучения относится и самостоятельная работа студентов (СРС). Мы выделили самостоятельные работы различных уровней: СРС по образцу – низкий уровень самостоятельности; СРС реконструктивно-вариативного типа – пороговый уровень самостоятельности; эвристические СРС – продвинутый уровень самостоятельности; внутрипредметные и межпредметные исследовательские СРС – высокий уровень самостоятельности. В процессе выполнения СРС при использовании цифровых технологий происходит более осознанная деятельность студентов, она характеризуется сосредоточенностью, скоростью и точностью, полнотой и осмысленностью процессов восприятия математических моделей. Нами,

кроме традиционных видов СРС, предлагается осуществлять самопроверку построенных моделей с помощью использования авторской системы компьютерного назначения «Автоматизированное рабочее место “Преподаватель – студент”» [8].

Методы обучения. К методической поддержке занятий по обучению математическому моделированию можно отнести использование таких методов обучения студентов, как анализ конкретных ситуаций, использование кейс-проектов, дидактические игры, метод гипотез, метод проб и ошибок и др. Источниками многих из этих методов являются методы технического конструирования. Обучая математике, например, разработав электронные лекции для смешанного или перевернутого обучения, в аудитории управление учебным процессом по созданию математических моделей обеспечиваем с помощью интерактивного метода. Реализацию принципа внутренней дифференциации при обучении математическому моделированию в условиях дистанционного обучения в инженерном вузе организуем на основе электронного тестирования как эффективного метода педагогического контроля. Разработав эвристические мультимедийные средства обучения, применяем интерактивные методы «Задача-метод», «Задача-софизм», отрабатывая умения у студентов находить математические модели заданных инженерно-технических ситуаций.

В процессе обучения профессиональным дисциплинам происходит дальнейшее построение моделей и их численная реализация. В таких дисциплинах применение интерактивных методов особенно актуально. Мы используем метод эвристических проектов. Студентам предлагаются для ознакомления и собственной разработки конструктивные и поисковые проекты, связанные с моделированием технических задач. Они выбирают проект, либо предлагают свою тему для разработки. После выбора математической модели для исследования студентам предлагается следующий алгоритм: разработка плана модели (проекта); оценка рисков модели (проекта); контроль реализации модели (проекта).

Средства обучения. Анализируя практику обучения будущих инженеров, нужно отметить, что в основном в процессе изучения таких дисциплин, как «Математика», «Прикладная математика», «Математическое программирование», «Исследование операций» и др., принято использовать математические пакеты (Mathematica, Maxima, Maple, Derive, MathCad, Matlab), относящиеся к инженерным программам автоматизированного проектирования. Однако этого недостаточно для исследования процесса моделирования, так как многие математические модели не могут быть решены в силу их сложности и неразрешимости в аналитическом виде. Поэтому универсальным инструментом в инженерном образовании становится имитационное моделирование [4]. Нами вводится информационно-образовательная среда, создающая условия для обучения студентов математическому и компьютерному моделированию реальных технических процессов как организационно-техническая система в виде виртуальной лаборатории. Она содержит: компьютерные симуляторы, позволяющие взаимодействовать с обучающимся посредством встроенных элементов управления (button, check box, combo box, link label, radio button, text box,

numeric up-down и др.); игровые модели обучения прикладной математике, встроенные в систему компьютерного назначения «Автоматизированное рабочее место “Преподаватель – студент”» [9]. Виртуальная лаборатория предназначена для управления процессом обучения математическому моделированию при проведении различных видов учебных занятий по математике, прикладной математике, дисциплинам профессионального блока, реализована в виде человеко-машинного комплекса, основным режимом которого является адаптивный диалог между обучающимися и пакетом прикладных программ [6].

Результаты. Опытнo-экспериментальная проверка эффективности авторской методической системы обучения математическому моделированию студентов была организована в Горловском автомобильно-дорожном институте Донецкого национального технического университета. Авторские анкеты, опросники, контрольные задания обеспечили корректную диагностику количественных и качественных характеристик ценностно-ориентационного, математически-цифрового и практико-деятельностного критериев эффективности реализации методической системы обучения математическому моделированию будущих инженеров.

Выводы. Таким образом, эффективность методической системы обучения студентов математическому моделированию в контексте цифровизации высшего инженерного образования зависит от уровня усвоения математического аппарата и сформированных умений применять его при построении математических моделей в дисциплине «Математика», уровня сформированности компонентов математической цифровой компетентности в дисциплине «Прикладная математика», уровня овладения методами математического и компьютерного моделирования в дисциплинах профессионального блока.

Список литературы

1. Frejd P., Bergsten C. (2016) Mathematical modelling as a professional task // Educational Studies in Mathematics. No. 91, pp. 11–35.
2. Suh, J. ; Matson, K. ; Seshaiyer, P. ; Jamieson, S. ; Tate H. Mathematical Modeling as a Catalyst for Equitable Mathematics Instruction: Preparing Teachers and Young Learners with 21st Century Skills. Mathematics 2021, 9(2), 162. <https://doi.org/10.3390/math9020162>
3. Magana, A. J., and Coutinho, G. S. (2017). Modeling and simulation practices for a computational thinking-enabled engineering workforce. Comput. Appl. Eng. Educ., 25(1), 62–78.
4. Lyon Joseph A., Magan Alejandra J. Computational Modeling and Simulation in Engineering Education. International Journal of Engineering Education. January 2020. 36(1):101–116.
5. Скафа Е. И., Королев М. Е. Интегрированные лабораторные работы по математике как форма цифрового обучения в высшей школе // Интернет-технологии в образовании: материалы междунар. научно-практ. конф. АИО (Чебоксары, 17 мая–21 мая 2021 г.). Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2021. С. 452–459.
6. Elena I. Skafa, Elena G. Evseeva, Mark E. Korolev, Integration of Mathematical and Computer Simulation Modeling in Engineering Education, J. Sib. Fed. Univ. Math. Phys., 2022, 15(4), 413–430. DOI: 10.17516/1997-1397-2022-15-4-413-430.

7. Королёв М. Е., Скафа Е. И. Организационные формы обучения математическому моделированию в высшей технической школе // Вестник Донецкого национального университета. Серия Б: Гуманитарные науки. 2021. № 1. С. 168–175.
8. Королёв М. Е. Управление самостоятельной работой будущих инженеров в процессе обучения математическому моделированию // Вестник Донецкого национального университета. Серия Б: Гуманитарные науки. 2021. № 2. С. 170–177.
9. Скафа Е. И., Королёв М. Е. Виртуальная лаборатория как система управления обучением математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 30–40.

Е. В. Скворцова

elenaskv@inbox.ru

Матвеево-Курганская специальная школа-интернат, Матвеев Курган, Россия

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКЕ МУЗЫКИ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ

В статье автор делится опытом использования презентации PowerPoint на уроках музыки в коррекционной школе и говорит о широких возможностях применения мультимедийных технологий в оптимизации учебного процесса, в создании продуктивной атмосферы оптимальной развивающей среды для детей с особыми образовательными потребностями.

Ключевые слова: коррекционное образование, интеллектуальные нарушения, программа Microsoft PowerPoint, мультимедиа-технологии.

Elena V. Skvortsova

elenaskv@inbox.ru

Matveevo-Kurgan Special Boarding School, Matveev Kurgan, Russia

ADVANTAGES OF USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AT A MUSIC LESSON IN A CORRECTIONAL SCHOOL

In the article, the author shares his experience of using PowerPoint presentations in music lessons in a correctional school and talks about the wide possibilities of using multimedia technologies in optimizing the educational process, in creating a productive atmosphere of an optimal developmental environment for children with special educational needs.

Keywords: correctional education, intellectual disabilities, Microsoft PowerPoint program, multimedia technologies.

В современном толерантном обществе есть место каждому человеку. В том числе и людям с различными отклонениями в развитии. Если было время и дети с интеллектуальными нарушениями, и особенно с тяжёлыми и множественными нарушениями развития (ТМНР) находились в изоляции, не могли посещать образовательные учреждения, что ещё больше усугубляло их положение, то сейчас такие дети обучаются в специальных коррекционных школах, а в особо сложных случаях – на дому или дистанционно.

Когда мы говорим об учащихся с интеллектуальными нарушениями, необходимо знать специфику их интеллектуальной способности и способ-

ности к обучению вообще. У детей этой категории страдает социально-эмоциональная, мотивационная и познавательная сферы. У них меньше возможностей самостоятельно понимать, осмысливать, обобщать, выделять главное, они быстро забывают, что требует частого повторения. Коррекционная педагогика опирается на те же дидактические принципы, что и общее образование. Но в коррекционной школе эти методы обучения более дифференцированы и учителю приходится пользоваться целой системой дополнительных средств и приёмов, которые и создают специфику методики коррекционной работы. Так, к примеру, для этих детей важна максимальная конкретизация учебного материала, визуализация, наглядность изложения. К. Д. Ушинский писал: «Детская природа требует наглядности». Наглядность на уроке повышает уровень усвоения учебного материала, так как задействует все каналы восприятия учащихся – зрительный, слуховой, эмоциональный. Визуализация обогащает круг представлений учащихся, усиливает заинтересованность предметом, активизирует познавательную деятельность, развивает мышление. К счастью, у детей с интеллектуальными нарушениями сохранено зрительное восприятие и слуховое внимание. И это необходимо в полной мере использовать учителем в учебном процессе.

Я много лет работаю учителем музыки в специальной (коррекционной) школе и вижу те огромные положительные перемены, которые прогресс, мультимедийные технологии привнесли в коррекционную педагогику. Чаще всего и достаточно продуктивно учитель использует на уроке презентацию с мультимедийной поддержкой Microsoft PowerPoint. Эта программа достаточно проста в управлении и при этом даёт учителю массу возможностей для творчества, для подготовки качественного и эффективного урока. Презентация содержит в себе иллюстрации, текст в динамике, аудио- и видео-файлы. Вся эта мультимедийная поддержка усиливает обучающий эффект урока, делает его многогранным, привлекательным. У такого урока много преимуществ.

Преимущества использования презентации на уроке музыки – Повышение интереса к процессу обучения

Современные дети – это экранные дети, им важна визуализация. Информация, получаемая с экрана, воспринимается ими легче и привычнее, чем из книги. А для детей с ОВЗ (интеллектуальными нарушениями) визуализация важна вдвойне, так как у них недостаточно развито абстрактное мышление, им нужна конкретика. К тому же яркие уроки пробуждают интерес к учебному материалу, а значит к процессу обучения. Даже если тема урока в силу каких-то причин не достаточно интересна ребёнку, то представленная в цвете, с видео, с анимацией она не может никого оставить равнодушным. Так как презентация применяет звук, цвет и видео, то это создаёт благоприятную эмоциональную атмосферу, значительно усиливает мотивацию к обучению благодаря занимательности и новизне, а также надолго удерживает внимание учащихся.

– Усиление обучающего эффекта

Благодаря применению презентации на уроке учебный процесс ста-

новится более понятным, дети лучше осваивают предоставленный им материал, закрепляют его, так как всё могут увидеть и услышать, а не только слушают объяснение учителя. Благодаря видеоизображению, звуку, анимации учебный процесс проходит в более комфортных для ученика условиях. Общеизвестный факт, что большинство людей запоминает 5 % услышанного и 20 % увиденного. Когда же на человека одновременно воздействуют аудио- и видеоинформация, повышается запоминаемость до 40–50 %. У детей с интеллектуальными нарушениями запоминаемость, конечно, ниже, но и у них наблюдается видимый прогресс при применении современных технологий в обучении.

– **Увеличение плотности урока**

Плотность урока усиливается за счёт более рационального использования времени, быстрого выведения информации на экран в интересном дизайне вместо записей на доске. В былые годы учитель терял драгоценное время урока на включение/выключение записи фонохрестоматии, демонстрацию наглядных иллюстраций, таблиц. Сейчас всё происходит в один клик. Так поддерживается темп урока.

– **Увеличение объема информации**

При использовании презентации на уроке экономится в среднем 30 % времени, необходимого для изучения учебного предмета. За счет увеличения плотности материала и экономии времени на уроке учитель может использовать это время для повторения изученного. Детям с интеллектуальными проблемами актуально многократное повторение и закрепление изученного. И при этом приобретённые знания в памяти сохраняются значительно дольше.

– **Управление учебным процессом**

В работе с детьми с ОВЗ особенно важно постоянно наблюдать и вовремя реагировать на изменившуюся ситуацию на уроке, особенно там, где имеются ученики с психофизическими отклонениями. Учитель может изменить темп урока, переключить внимание на другой вид деятельности, провести физкультминутку. Всё это делается быстро и своевременно.

– **Эстетика урока**

Учителю уже не надо быть художником, дизайнером. Раньше приходилось учителю самому рисовать иллюстрации к уроку или привлекать к этому рисующих детей. Сейчас все эти функции прекрасно выполняет Интернет, и делает это в более качественном виде. Учителю достаточно владеть определёнными программами, Интернетом, он может создавать неповторимые презентации с самым различным дизайном.

– **Тиражирование урока**

Вложив свой труд и время на создание качественной презентации, мы можем ей воспользоваться сколько угодно раз и адаптировать её для конкретного класса, так как состав обучающихся неоднороден. А также адаптировать для определённого ученика при индивидуальных занятиях. Получив презентацию, ученики могут дома повторять пройденное на уроке с её помощью. В современных условиях, связанных с пандемией, это достижение актуально и очень удобно используется в дистанционном обучении.

– **Разнообразные виды и формы деятельности**

Урок с мультимедийной поддержкой в виде презентации помогает нам

использовать разнообразные формы и виды учебной деятельности. Так при разучивании песни дети сначала смотрят яркий, способный заинтересовать видеоклип с этой песней, затем разучивают её с учителем. Когда песня разучена, учатся исполнять её под фонограмму. И всё необходимое для этого есть в презентации.

Или при изучении какого-либо музыкального инструмента они видят его изображение на слайде, слышат звучание, смотрят видеофрагмент, где музыкант играет на этом инструменте. На последующих уроках учитель делает викторину, где ученики сначала по внешнему виду, а затем и по звучанию определяют музыкальный инструмент.

– **Повторный просмотр урока**

Если этого требует ситуация, то учитель может повторно просмотреть свой урок, что-то скорректировать, изменить, добавить.

– **Создание собственного продукта**

Учитель может создавать неповторимые и эксклюзивные презентации, которые нужны ему в данный момент и в данном классе. Так как для детей с интеллектуальными нарушениями важна наглядность, конкретность, яркость, то для разучивания песен я делаю презентации, на слайдах которых всё подробно иллюстрирую, буквально каждое действие. (Раньше с этой целью я рисовала специальные сигнальные карточки с иллюстрациями происходящего в песне). Это делает понятным текст и значительно помогает в запоминании.

Хочу остановиться подробнее на некоторых важных составляющих презентации:

1. Текст в динамике.

Раньше текст исключительно в статичном виде ученики видели на плакатах, таблицах. Благодаря технологиям мы можем использовать в слайдах не просто текст, а текст в динамике, т.е. информация подаётся учителем порционно, по фрагментам. Хорошо зарекомендовали себя динамические таблицы. Это не статичная таблица, которую в заполненном варианте видят ученики. В динамической таблице заполнение идёт постепенно, пошагово по мере объяснения материала учителем или ответов учеников. Это делается благодаря эффекту анимации, либо добавляется новый слайд, где заполнен следующий фрагмент текста.

2. Видеофайлы.

Важной медиатеchnологией, используемой в презентации, является видео. Как такового комплекта кино- и видеофильмов, разработанных специально для коррекционной школы, нет. Но существует канал YouTube, и учитель, используя программу PowerPoint по работе с видеоизображением, может вставлять в свою презентацию любые фрагменты видео, как угодно их компоновать, может делать стопкадр, может делать самую разную нарезку именно тех фрагментов видео, которые нужны в данный момент. А затем просматривать с учащимися необходимое число раз. И что важно, учителю не нужно делать попытки попасть и включиться в конкретном месте музыкального произведения, как это было на предшествующих носителях. Программа PowerPoint вымеряет всё до доли секунды.

3. Аудиофайлы.

На уроке музыки учитель много работает и с аудиофайлами. В работе с аудио тоже большой прогресс. Для разучивания песен раньше были фонограммы в фонохрестоматиях в единственном виде, сейчас же можно транспонировать в нужную тональность и, что особо важно, изменять темп (чаще замедляя оригинал), что весьма необходимо для детей, имеющих проблемы с речью, дикцией.

Конечно же, делая презентацию к уроку, учитель должен выполнять определённые рекомендации. Т. И. Платонова отмечала: «Мультимедийный урок может достичь максимального обучающего эффекта, если он представит осмысленным цельным продуктом, а не случайным набором слайдов, то есть соответствовать принципам научности, доступности, наглядности». Презентацию нельзя использовать как некоторое развлечение и панацею от незаинтересованности предметом. Она является важной составляющей урока, развивает интерес к предмету, вносит новые элементы в процесс обучения, является многофункциональным средством обучения.

Мультимедийные ресурсы дают возможность учителю проводить яркие, запоминающиеся уроки. Высокотехнологичный мир диктует свои правила и требования к обществу, а это, в свою очередь, обязывает учителя быть гибким и динамичным, успевать за новшествами, которыми он может воспользоваться в педагогической деятельности и, в частности, в работе с детьми в специальной (коррекционной) школе.

Список литературы

1. Гарр Рейнолдс. Презентация в стиле дзен: основы дизайна для тех, кто хочет выступать лучше. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 288 с.
2. Немчанина Е. С. Внедрение информационно-компьютерных технологий в коррекционную педагогику // Мой университет, 4, 17 (2014).

УДК 37.03; 37.04

Л. И. Сурат¹, А. В. Тебекин²

¹lisurat@mail.ru

Московский институт психоанализа, Москва, Россия

²Tebekin@gmail.com

Московский государственный институт международных отношений (Университет)

МИД России, Москва, Россия

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ

Представлены результаты разработки оригинальной методики электронного обучения в предметных областях психологии и педагогики, базирующейся на заимствованной из научной школы менеджмента организации модели сигнал/шум, проецируемой на технологию электронного обучения индивидуумов, с учетом персональных особенностей восприятия ими информации, с одной стороны, и индивидуальных селективных способностей обучаемых, с другой стороны.

Ключевые слова: разработка, оригинальная методика, электронное обучение, предметные области, психология, педагогика.

Lev I. Surat¹, Alexey V. Tebekin²

¹lisurat@mail.ru

Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia

²Tebekin@gmail.com

Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry
of Foreign Affairs of Russia, Moscow, Russia

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

DEVELOPMENT OF AN ORIGINAL ELECTRONIC LEARNING METHOD IN THE SUBJECT AREAS OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY

The results of the development of an original e-learning methodology in the subject areas of psychology and pedagogy, based on the signal/noise model borrowed from the scientific school of organization management, projected onto the e-learning technology of individuals, taking into account the personal characteristics of their perception of information, on the one hand, and individual selective abilities of trainees, on the other hand.

Keywords: development, original methodology, e-learning, subject areas, psychology, pedagogy.

Введение

Ускорение научно-технического прогресса, приводящее, в соответствии с моделью Н. Кано [20], к сокращению жизненного цикла как продукции (включая товары, работы и услуги), так и технологий их создания, формирует новые вызовы для системы образования в целом, и в первую очередь для системы высшего образования [17].

Не отрицая значимость для решения указанной проблемы развития концепции непрерывного образования [10] (образования через всю жизнь), обратим внимание на рост возможностей ускорения процессов обучения с использованием информационных технологий и перехода на электронное обучение – e-learning [3].

При всем том, что, с одной стороны, процессы развития информационного общества [9] обеспечили перспективы для широкого распространения **массовых открытых онлайн-курсов** (МООС [2]), с другой стороны, рост насыщенности рынка в постиндустриальную эпоху [19] привел к расширению спектра товаров и услуг, стремясь к их индивидуализации – кастомизации [1], что и предопределило стремительное развитие креативной индустрии [4] (экономики знаний) и, как следствие, запрос на индивидуализацию подходов к обучению – индивидуальные образовательные траектории [6].

Указанные тенденции развития общества в целом и системы высшего образования, в частности, и предопределили актуальность темы представленного исследования.

Цель исследования

Таким образом, цель представленных исследований – разработка оригинальной методики электронного обучения в предметных областях психологии и педагогики, учитывающей процессы кастомизации в постиндустриальной экономике и направленной на реализацию индивидуальных образовательных траекторий.

Методическая база исследований

Методическую основу исследований составили известные научные труды по вопросам разработки методик электронного обучения в предметных областях таких авторов, как: О. И. Ваганова, О. Н. Абрамов, А. А. Коростелев, К. А. Максимова [5], А. В. Гураков, В. В. Кручинин, Ю. В. Морозова, Д. С. Шульц [22], Т. Н. Каменева [8], Е. А. Мочалова, Т. Ю. Андреева [11], М. В. Носков [7], О. В. Петунин [12], Т. И. Рицкова, А. Б. Разумова, Е. П. Нечипорук, Е. Ф. Шклярчук [13], А. И. Саблинский [14], Н. В. Соловова, Д. С. Дмитриев, Н. В. Суханкина, Д. С. Дмитриева [23], Е. А. Черткова [24] и др.

Методическую базу представленных исследований также составили авторские наработки по теме исследований [15–18; 21].

Основные результаты исследований

В основу предложенной методики электронного обучения в предметных областях психологии и педагогики положено исследование информации о восприятии обучаемыми учебных материалов (VM), предоставляемых им в процессе электронного обучения (ЕО).

На этом этапе обучения с помощью многомерного пространства признаков (PP) исследуются индивидуальные особенности (IO) восприятия

учебных материалов каждым из обучаемых с учетом способностей и склонностей (SS) каждого из них.

Полученные данные служат основой для деления группы обучаемых с учетом способностей и склонностей (SS) к обучению на подгруппы с использованием метода кластерного анализа (CA).

Уже на этом этапе обучения происходит выявление для подгрупп внутренних (для преподавания предметной области) факторов, способствующих повышению эффективности обучения с учетом способностей и склонностей (SS) обучаемых, образующих блок так называемых внутренних сигнальных факторов (BISF).

Одновременно происходит выявление для подгрупп внутренних (для преподавания предметной области) факторов, препятствующих повышению эффективности обучения с учетом способностей и склонностей (SS) обучаемых, образующих блок так называемых внутренних шумовых факторов (BINF).

Выявление внутренних сигнальных (ISF) и шумовых факторов (INF) позволяет за счет проведения комплекса методических мероприятий усилить первые и локализовать вторые, обеспечив тем самым увеличение отношения сигнал/шум (ISF/INF) в восприятии материалов электронного обучения в предметной области, повысив тем самым эффективность обучения:

$$\frac{ISF_1}{NSF_1} > \frac{ISF_o}{NSF_o},$$

поскольку $ISF_1 > ISF_o$, а $NSF_1 < NSF_o$,

где ISF_1, ISF_o – уровень влияния внутренних сигнальных факторов после и до проведения комплекса методических мероприятий соответственно; NSF_1, NSF_o – уровень влияния внутренних шумовых факторов после и до проведения комплекса методических мероприятий соответственно.

Обсуждение результатов и выводы

Представленный подход, базирующийся на выявлении внутренних факторов, способствующих и препятствующих повышению эффективности обучения с учетом способностей и склонностей обучаемых, и последующем регулировании интенсивности их влияния, позволяет увеличить отношения сигнал/шум в восприятии материалов электронного обучения в предметной области, повысив тем самым эффективность обучения, по мнению авторов, может служить научно-методической базой для дальнейшего совершенствования технологий электронного обучения в предметных областях при реализации траекторий индивидуального обучения.

Список литературы

1. Anderson David M. «Build-to-Order & Mass Customization, the Ultimate Supply Chain and Lean Manufacturing Strategy for Low-Cost On-Demand Production without Forecasts or Inventory» (2008, 520 pages, CIM Press, 1-805-924-0200).
2. Kaplan, Andreas M. ; Haenlein, Michael. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster (англ.) // Business Horizons: journal. 2016. Vol. 59, no. 4. P. 441–450.
3. Mayer, R. E., & Moreno, R., “Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning.” Educational psychologist, 38(1), 43–52, 2003.

4. The Creative Economy. BusinessWeek (Special double issue: The 21st century corporation), August 28, 2000. pp. 1–5.
5. Ваганова О. И., Абрамов О. Н., Коростелев А. А., Максимова К. А. Методы и средства электронного обучения // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9, № 2. С.13–16.
6. Индивидуальные образовательные траектории в российских вузах. URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=21499
7. Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Международной науч. конф., г. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. 528 с.
8. Каменева Т. Н. Технологии, методы и средства электронного обучения // Управляющие системы и машины. 2015. № 1. С. 47–55.
9. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
10. Ломакин О. Е., Тебекин А. В. Концепция инновационного развития непрерывного образования // Транспортное дело России. 2014. № 3. С. 20–23.
11. Лучшие практики «Вызов цифрой» по предметным областям «Математика», «Информатика», «Технология»: методическое пособие / редкол.: Е. А. Мочалова, Т. Ю. Андреева. Чебоксары: «Интерактив плюс», 2020. 92 с.
12. Петунин О. В., Асташова Т. А. Методологические подходы и требования к организации электронного обучения в вузе. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2020. № 25 (315). С. 413–417.
13. Рицкова Т. И., Разумова А. Б., Нечипорук Е. П., Шклярчук Е. Ф. Разработка онлайн курсов для дополнительных общеобразовательных программ через реализацию электронного обучения: Методические рекомендации / Под ред. А. В. Золотаревой. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2018. – 83 с.
14. Саблинский А. И. Технологии, методы и средства электронного обучения. Текст: электронный // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2019. № 2 (34). С. 28–32.
15. Сурат Л. И. Современные тенденции развития информатизации образования. Как информационные технологии меняют мир // Вузовское образование как новая реальность: сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции. М., 2020. С. 151–155.
16. Сурат Л. И., Сазонов С. Ю. Программа управления автоматизированной информационной системой дистанционного синхронного и асинхронного обучения «INSTUDY». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2017611267, 01.02.2017. Заявка № 2016663588 от 06.12.2016.
17. Сурат Л. И., Тебекин А. В. Необходимость реформирования системы отечественного высшего образования как ответ на вызовы современного общества // Профессиональное образование в современном мире. 2021. Т. 11, № 2. С. 43–51.
18. Сурат Л. И., Тебекин А. В. Теоретические основы развития подходов к обучению в системе высшего образования // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 4 (57). С. 306–312.
19. Тебекин А. В. Анализ подходов к оценке человеческого капитала с точки зрения перспектив их использования в условиях постиндустриальной экономики // Генезис ноономики: НТП, диффузия собственности, социализация общества, солидаризм: сбор-

ник пленарных докладов Объединенного международного конгресса СПЭК-ПНО-2020 / под общ. Ред. С. Д. Бодрунова. М., 2021. С. 347–357.

20. Тебекин А. В. Модель удовлетворенности потребителя Н. Кано как основа развития концепции инновационного подхода к управлению в 1990-е годы. Стратегии бизнеса. 2019. № 7 (63). С. 21–27.

21. Тебекин А. В., Игнатьева А. В., Митропольская-Родионова Н. В., Хорева А. В. Приоритеты инновационного развития высшего образования как адекватная реакция на тенденции развития общества в новой реальности // Профессиональное образование в современном мире. 2021. Т. 11, № 1. С. 66–75.

22. Технологии электронного обучения: учебное пособие / А. В. Гураков, В. В. Кручинин, Ю. В. Морозова, Д. С. Шульц; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Томск: ТУСУР, 2016. 68 с.

23. Цифровая педагогика: технологии и методы / Н. В. Соловова, Д. С. Дмитриев, Н. В. Суханкина, Д. С. Дмитриева. Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева (Самарский университет), 2020. 128 с.

24. Черткова Е. А. Компьютерные технологии обучения: учебник для. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2020. 250 с.

А. Г. Степанов¹, В. М. Космачев², О. И. Москалева³¹georgich_spb@mail.ru; ²kvm@aanet.ru, ³o.i.moskaleva@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия

ВЫЧИСЛЯЕМЫЙ ВОПРОС В MOODLE КАК СРЕДСТВО ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩЕГОСЯ

Обсуждаются причины негативного отношения к компьютерному тестированию педагогического сообщества. Рассматривается «Вычисляемый» вопрос системы дистанционного обучения Moodle, позволяющий в конечном итоге существенно уменьшить затраты на создание компьютерных тестов и затруднить мошенничество студентов во время испытаний. Приводится последовательность действий по созданию такого вопроса, демонстрируется возможность программирования для них условных операторов *if then else* и приводятся необходимые примеры.

Ключевые слова: компьютерное тестирование, вычисляемый вопрос, formulas, Moodle, программирование без *if*.

**Aleksandr G. Stepanov¹, Valentin M. Kosmachev²,
Olga I. Moskaleva³**¹georgich_spb@mail.ru; ²kvm@aanet.ru, ³o.i.moskaleva@gmail.com

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, Russia

A CALCULATED QUESTION IN MOODLE AS A MEANS OF TESTING A STUDENT'S KNOWLEDGE AND SKILLS

The reasons for the negative attitude to computer testing of the pedagogical community are discussed. The “Computable” issue of the Moodle distance learning system is considered, which ultimately allows to significantly reduce the cost of creating computer tests and make it difficult for students to cheat during tests. The sequence of actions for creating such a question is given, the possibility of programming conditional statements for them is demonstrated and the necessary examples are given.

Keywords: computer testing, calculated question, formulas, Moodle, programming without *if*.

Отношение к компьютерному тестированию в педагогическом сообществе до начала пандемии было если не отрицательным, то крайне настроженным. Конечно, энтузиасты этого вида деятельности публиковали свои соображения, но, судя по индексам цитирования, они не вызывали особого интереса у основной массы читателей. Среди немногих востребованных журнальных статей на эту тему выделим [1], [2], [3] [4].

Из причин отрицательного отношения к компьютерному тестированию отмечаются «отсутствие личного контакта между преподавателем и студентом», «опосредованная форма тестирования лишает студента возможности развить свои навыки устной речи и устной формулировки мыслей», «некоторых студентов сбивает с толку непривычная формализованная процедура тестирования», «ряд дисциплин, требующих не только формальных знаний и алгоритмических навыков, плохо поддаются формализации», «неясны граничные критерии выставления оценки по результатам теста», а также то, что «тесты могут быть «взломаны», если неоднократно используются на нескольких учебных группах и в течение продолжительного времени» и «не существует специальных методических разработок, помогающих преподавателю самостоятельно сконструировать тест достижений по своей дисциплине» [5]. Полемизируя с авторами приведенных высказываний, автор работы высказывает мысль о том, что «большинство перечисленных недостатков тестов достижений коренятся большей частью в слабой теоретической подготовке преподавателя в этой сфере деятельности» [5]. Дополнительно отметим существование рынка параллельных образовательных услуг [6] и сложность документирования, например, в печатном виде созданной базы тестовых заданий.

В работе [7] дополнительно указывается на бесконтрольное использование «самими тестируемыми сети Интернет с обширной информационной базой, откуда можно почерпнуть ответы на практически любой вопрос теста, и всё более разрастающейся сферой вычислительных услуг, предлагаемых различными порталами и сайтами, специализирующимися на решении стандартных задач из многих учебных дисциплин». В качестве средства борьбы автор предлагает технологию программирования существующих в Moodle тестовых заданий «Перетаскивание маркеров» и «Перетащить на изображение», а также упоминает так называемый «Вычисляемый» вопрос [8].

Целесообразность использования в практике компьютерного тестирования «Вычисляемого» вопроса Moodle отмечается еще и в статье [9]. Указывая на его высокую эффективность, ее автор упоминает существенно большую трудоемкость его создания, отмечая при этом, что если «сравнить время, затраченное на создание 100 однотипных вопросов типа «короткий ответ» с разными исходными данными, и время, затраченное на создание одного вычисляемого вопроса, то второе будет меньше, а результат качественнее» [9]. Особо выделяется «Вычисляемый» вопрос в работе [10]. На примере вычисления касательной графика степенной функции описывается программирование выражения для правильного ответа на вопрос тестового задания при случайных значениях весового коэффициента и степени исследуемой функции. Наиболее подробно технология программирования «Вычисляемого» вопроса изложена в статье [11].

Рассмотрим процесс программирования вопроса «Вычисляемый» на основе совсем простого примера. Допустим, что нам требуется проверить, знает ли студент, сколько бит находится в одном байте. В соответствии с количеством открываемых Moodle форм разобьем весь процесс программирования задания на три составные части, каждая из которых программируется в соответствующей экранной форме. Они выполняются последовательно, то

есть после завершения программирования одной из форм и нажатия кнопки «Сохранить» вернуться к предыдущей форме будет нельзя.

Создадим новый вычисляемый вопрос, зададим его название и формулировку (например, «Сколько бит в {e} байтах?»). Тогда программируемое выражение правильного ответа имеет вид $\{e\} * 8$, где фигурными скобками в формулировке вопроса и в программируемом выражении обозначен случайно генерируемый параметр. Введем формулу правильного ответа в поле «Ответы» и зададим оценку 100 %. Перейдем к форме 2, нажав кнопку «Сохранить». Зададим новый общий набор данных в подстановочном знаке {e} и не будем синхронизировать данные из общих наборов с другими вопросами теста. Перейдем к форме 3, нажав кнопку «Следующая страница». Учитывая специфику вопроса (количество байтов должно быть целым числом), в добавляемом варианте зададим Десятичных знаков 0 (целое число) и нажмем «Получить новый Добавляемый вариант». Далее нажимаем кнопку «Добавить» и получаем первый вариант проектируемого теста. Если добавить несколько вопросов и отобразить их, то можем увидеть все предлагаемые варианты тестовых заданий и можем убедиться в правильности работы системы, например, через режим Предварительный просмотр.

При настройке задания наибольшие затруднения у преподавателя вызывают ограниченные возможности языка программирования правильного ответа в форме 1. Он содержит только базовые арифметические операции и весьма ограниченную библиотеку встроенных функций, описание которых можно найти, например, в [12]. Наиболее серьезную проблему создают задания, для проверки решения которых требуются вычисления условных операторов. Существует несколько методов устранения этого несоответствия. Одним из возможных вариантов могло бы быть вычисление условия

$$z = \begin{cases} 1 & \text{если } x \geq y; \\ 0 & \text{если } x < y. \end{cases} \quad (1)$$

Тогда классический оператор *if* ($x \geq y$) *then* (результат 1) *else* (результат 2) мог бы быть вычислен в виде двух слагаемых линейного алгоритма вида $z \times (\text{результат 1}) + (1 - z) \times (\text{результат 2})$. Если предположить, что x и y целые числа, то одним из вариантов реализации выражения (1) могло бы быть вычисление целого числа:

$$z = \frac{1}{2} \left(\frac{\text{abs}(x - y + 0.5)}{x - y + 0.5} + 1 \right) \quad (2)$$

Необходимость в использовании смещения 0.5 по отношению к целому значению аргумента связана с раскрытием неопределенности вида $0/0$, которая возникает при $x = y$. Программируемое выражение правильного ответа, которое должно быть введено в Форму 1, имеет вид:

$$((\text{Abs}(\{x\} - \{y\} + 0.5) / (\{x\} - \{y\} + 0.5) + 1) / 2) * (\text{результат 1}) + (1 - ((\text{Abs}(\{x\} - \{y\} + 0.5) / (\{x\} - \{y\} + 0.5) + 1) / 2)) * (\text{результат 2}),$$

где Abs() – встроенная функция вычисления абсолютной величины аргумента.

Если для создания тестового задания требуется программировать выполнение точного равенства, то выражение (1) приводится к виду (3)

$$z = \begin{cases} 1 & \text{если } x = y; \\ 0 & \text{если } x > y; \\ 0 & \text{если } x < y. \end{cases} \quad (3)$$

Программирование выражения правильного ответа ведется аналогично предыдущему с той только разницей, что приходится учитывать уже три логических ветви. В данном случае вторая и третья ветви выражения (3) программируется аналогично предыдущему, а первое – как инверсия суммы второго и третьего. Как результат, получается выражение:

$$(1 - ((1 - ((\text{Abs}(\{y\} - \{x\} + 0.5) / (\{y\} - \{x\} + 0.5) + 1) / 2)))) * (1 - (1 - ((\text{Abs}(\{x\} - \{y\} + 0.5) / (\{x\} - \{y\} + 0.5) + 1) / 2))) * (\text{результат } 1) + ((1 - ((\text{Abs}(\{y\} - \{x\} + 0.5) / (\{y\} - \{x\} + 0.5) + 1) / 2)) + (1 - ((\text{Abs}(\{x\} - \{y\} + 0.5) / (\{x\} - \{y\} + 0.5) + 1) / 2))) * (\text{результат } 2).$$

Используя типовые заготовки выражений правильного ответа, можно существенно увеличить базу вопросов компьютерного тестирования и обеспечить оригинальность наборов тестовых заданий при каждом сеансе.

На форуме Moodle обсуждается возможность использования еще одного типа тестовых вопросов: «Formulas» [13]. Как отмечено в [14], код вопроса поставляется пользователю «как плагин для Moodle со случайными значениями числовых параметров вопроса и несколькими полями ответов». Поля ответов можно разместить в любом месте вопроса, чтобы можно было создавать вопросы, включающие различные структуры ответов, такие как координата, полином, матрица и т. д. Также доступна проверка единиц измерения» [14]. Очевидно, что использование подобного вида вопросов уменьшит количество случаев мошенничества при проведении тестирования и позволит преподавателю пользоваться основными конструкциями языков программирования.

Еще одна претензия, которую высказывают уже сторонники компьютерного тестирования, связана со сложностью документирования банка вопросов. Большинство методистов, формирующих требования к учебной документации, сохраняют представление о тесте как о листе бумаги с напечатанным на нем вопросе и перечисленных вариантах возможных ответов. Поэтому часто приходится сталкиваться с требованием типа: «Представьте распечатку вопросов и ответов теста». Так, например, в общедоступных рабочих программах дисциплин соответствующий раздел называется Примерный перечень вопросов для тестов. К сожалению, создать такой раздел весьма сложно. Для коррупционной составляющей образования уже сам список вопросов представляет большую ценность, количество вопросов компьютерного тестирования в одной дисциплине может превышать тысячу, и «Вычисляемый» вопрос хранится не в явном, а в кодированном виде и его окончательный вариант генерируется непосредственно во время тестирования. Очевидно, что такая же участь ждет и вопросы типа «Formulas».

Хотим мы или не хотим, сомневаемся или активно поддерживаем, но невозможно не признать, что компьютерное тестирование заняло свое место в палитре педагогических технологий. Как справедливо отмечено в [15], при «конструировании теста общая цель состоит в том, чтобы достичь той минимальной его длины, которая приведет к оценкам с необходимой степенью надежности и валидности ... с помощью апробации большой совокуп-

ности заданий». Очевидно, что обсуждаемые в этой работе виды вопросов в полной мере отвечают приведенным требованиям и, следовательно, в конечном итоге, придут на смену традиционным классическим методам. Как следствие, чем быстрее мы введем их в практику, тем меньше будет сомневающих в эффективности компьютерного тестирования.

Список литературы

1. Пачурин Г. В., Тюмина Н. С., Шевченко С. М. Анализ тестирования как средства контроля знаний обучающихся // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. 168 с.
2. Костылев Д. С., Кутепова Л. И., Трутанова А. В. Информационные технологии оценивания качества учебных достижений обучающихся // Балтийский гуманитарный журнал. – 2017. Т. 6, № 3 (20). С. 190–192.
3. Медведева С. Н., Тутубалин П. И. Информационные технологии контроля и оценки знаний в системе дистанционного обучения MOODLE // Образовательные технологии и общество. 2012. Т. 15, № 1. С. 555–566.
4. Прахова М. Ю., Коловертнов Г. Ю., Шаловников Э. А. О месте тестирования как инструмента оценки знаний в вузе // Высшее образование в России. 2012. № 7. С. 113–116.
5. Яньшин П. В. К вопросу об использовании тестов достижений для контроля качества усвоения учебных курсов // Вестник московского городского педагогического университета. Серия: информатика и информатизация образования. 2006. № 6. С. 212–217.
6. Степанов А. Г. Как бороться с параллельным рынком образовательных услуг средствами информационных технологий // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2015. № 2. С. 75–79.
7. Давыдочкина С. В. Использование вопросов типа «перетаскивание маркеров» и «перетащить на изображение» при разработке тестов по дисциплинам математического цикла // Вопросы педагогики. 2020. № 5–2. С. 109–114.
8. Давыдочкина С. В. Разработка тестов по теории вероятностей в электронной образовательной среде Moodle // Вопросы педагогики. 2020. № 10–2. С. 68–71.
9. Титова Ю. Ф. Использование вычисляемых вопросов как фактор повышения качества обучения // Ученые записки международного банковского института. 2014. №9. С. 93–96.
10. Осокин А. Е. Использование вычисляемого типа тестовых вопросов в системе Moodle // Информация и образование: границы коммуникаций. 2013. № 5 (13). С. 385–386.
11. Фетисов В. Создание тестовых заданий вычисляемого типа в Moodle // Педагогические измерения. 2014. № 4. С. 69–76.
12. Studbooks.net: Исследование возможностей проектирования, создания и использования компьютерного тестирования в системе дистанционного обучения Moodle. URL: https://studbooks.net/2203841/informatika/vychislyaemyu_vopros (дата обращения: 12.02.2022).
13. Moodle: Технические вопросы. Программируемые вопросы, URL: <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=403299> (дата обращения: 13.02.2022).
14. УчиУрок: Moodle. Тип вопроса Formulas, URL: <https://www.uchiurok.ru/blog/uchitelyam/uchitelyam-informatiki/moodle-tip-voprosa-formulas.html> (дата обращения: 12.02.2022).
15. Крокер Л., Алгина Д. Введение в классическую и современную теорию тестов / под общей реакцией В. И. Звонникова, М. Б. Чельшковой; перевод с английского Н. Н. Найденовой, В. Н. Симкина, М. Б. Чельшковой. М.: Логос, 2010. 668 с.

УДК 37.025.7

А. В. Суровцев

mtabcs@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ КУРСА «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Информатизация всех сфер общества приводит к снижению коммуникативных навыков у школьников и студентов, изменению методики преподавания и формы самостоятельных заданий курса «Начертательная геометрия и инженерная графика» позволяет развивать коммуникативные навыки у студентов одновременно с изучением основного курса.

Ключевые слова: коммуникативные навыки, гибкие навыки, развитие коммуникативных навыков.

Aleksey V. Surovtsev

mtabcs@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMMUNICATION SKILLS IN THE FRAMEWORK OF THE COURSE "DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS"

Informatization of all spheres of society leads to a decrease in communication skills among schoolchildren and students, a change in teaching methods and a change in the form of independent tasks of the course Descriptive geometry and engineering graphics allows students to develop communication skills simultaneously with the study of the main course..

Keywords: communication skills, soft skills, development of communication skills.

Способность и желание к общению, умение налаживать контакты и связи, возможность поддерживать конструктивное и взаимовыгодное общение с людьми различных социальных слоев общества называется коммуникабельностью, которая сегодня востребована во всех сферах общества. Общение – важнейшая потребность человека, так как вне социума существование человека невозможно более пяти дней. Деятельность человека зачастую сопряжена с взаимодействием с другими людьми, что предполагает развитую способность к взаимному общению, выстраиванию на его основе форм коллективной жизни. Можно говорить о назревшей потребности в построении нового общества, стремящегося к построению мира, основанного на взаимопонимании. Это стремление ориентирует на формирование новых

навыков и форм общения, реального взаимоуважения в отношениях между гражданами, культурами, нациями.

С другой стороны, бурное развитие технических средств коммуникации способствовало созданию предпосылок для расширения коммуникативных возможностей, создало условия для интенсивного информационного обмена, расширило перспективы взаимного общения. Растущая информатизация социальной жизни ведет к повышению числа виртуальных коммуникаций, компьютерные и сетевые технологии радикально меняют саму структуру коммуникативного пространства, внося в него виртуальное измерение, снижающее значимость факторов физического пространства и времени для коммуникативных процессов.

Формирование виртуальной коммуникативной реальности в результате использования компьютерных технологий является не только технологическим фактом, но и симптомом глубинных изменений всех форм живого общения [1]. Уже сейчас регистрируют у сотрудников поколения 2000 годов сложности с общением на работе, по телефону и в живую с сотрудниками и клиентами. Складывается впечатление, что без клавиатуры они не могут выразить свои мысли, а живое общение у них вызывает раздражение и гнев. Общий вектор общения этого поколения можно охарактеризовать фразой: «Зачем ты у меня что-то спрашиваешь, все есть в интернете».

Причина такой ситуации кроется в детстве, начиная с середины 90-х годов дети перестали гулять на улице без родителей, у них нет живого общения со сверстниками за исключением образовательного учреждения, а качество компьютерной графики настолько высокое, что окружающая реальность выглядит хуже, чем виртуальная, а социальная сеть создает более удобные и легкие условия для виртуального общения. Дополнительно живое общение требует сформированных навыков общения и ресурсов психики, чем проигрывает общению виртуальному. В результате возможность для живого общения сокращается. Как показывает практика, последние поколения имеют сниженные навыки коммуникации, а образовательные учреждения становятся единственным местом живого общения со сверстниками, создающие условия для развития нормальной, психологически здоровой личности.

Умение эффективно общаться с людьми, правильно доносить информацию, работать в команде, разрешать конфликты, выступать на публике, грамотная устная и письменная речь, гибкость и восприимчивость критики, распознавать свои и чужие эмоции, понимать мотивы и действия других людей, все это часто называют коммуникативными навыками. Они являются основой для всех остальных метапредметных компетенций и гибких навыков, которые очень востребованы сегодня при приеме на работу. Цифровые технологии и электронное обучение, с одной стороны, повышают уровень коммуникации, делая ее более доступной, а с другой – снижают уровень живого общения, что снижает коммуникативные навыки.

Решение этой проблемы ведется на всех уровнях образовательной системы России: обновляются образовательные стандарты, вводятся новые навыки и компетенции которые необходимо развивать. В школах образовательный стандарт требует развитие универсальных учебных действий, в высших

учебных заведениях развивают гибкие навыки, что по сути являются одной и той же группой навыков. Развитие этих навыков должно осуществляться в разных предметных областях при использовании различных форм организации учебной работы [2]. Технические дисциплины в этом образовательном процессе имеют существенный потенциал, так как имеют проектный характер заданий, позволяющий организовать групповую работу. Именно проектная деятельность позволяет сформировать у учащихся навыки взаимодействия в команде, проявить лидерские качества, выявить сильные и слабые стороны личности. При этом технологические учебные проекты одновременно формируют предметные и универсальные учебные навыки.

С целью решения этой проблемы можно предложить следующие меры развития коммуникативных навыков студентов в рамках курса «Начертательная геометрия и инженерная графика»: необходимо побуждать студентов как можно больше общаться во время обучения. Для этого необходимо создавать условия для дискуссии, использовать групповую форму работы, выдавать задания и проекты, которые выполняются в группе. Для выполнения заданий необходимо найти себе группу для совместного решения поставленной задачи. Работа в малых группах в большей степени формирует коммуникативные навыки. Например, на первом занятии студентам предлагают сделать самопрезентацию ответить на вопросы: Где вы родились и где учились? Чем вы увлекаетесь? Каким видом спорта занимаетесь? Почему выбрали наш университет? Какие карьерные и жизненные цели вы ставите? В конце каждого занятия студентам предлагается подвести итоги занятия, что важного вы узнали сегодня на занятии. А на каждом новом занятии студентам предлагается вспомнить и сформулировать, что было важного на прошлом занятии. При подготовке итогового задания по курсу «Инженерная графика» студенты выполняют трехмерные модели деталей, а потом их собирают. Предлагается выполнить трехмерные модели деталей из разных узлов, а потом обменяться при создании сборки.

Использовать тренинги коммуникативных навыков в рамках занятия. Тренинг – интенсивное краткосрочное занятие, формирующее конкретный навык. Например, студентов делят на две группы и выдают чертежи деталей, необходимо объяснить другой группе, что изображено на чертеже, используя только речь или только жесты и мимику. Студентам предлагается разобрать узел или механизм, а затем его собрать, в качестве подсказки могут использовать сборочный чертеж. Студенту выдается типовая деталь, он описывает ее с помощью ассоциаций, а группа должна угадать название детали. Студентам по очереди предлагается вспомнить определения, которые были в лекции или дать определение не повторяющимися словами, которые были названы предыдущими участниками. По чертежу студентам предлагается назвать достоинства и недостатки представленного механизма.

Выделить отдельное время для рефлексии по основным и наиболее сложным темам курса, которое может проходить как в формате видеоконференции, так и в живую в аудитории. В рамках этих встреч студенты тренируют коммуникативные навыки, уточняют непонятные моменты, а преподаватель может корректировать дальнейшие занятия, в зависимости от уровня усвоения материала.

Мир находится в постоянном движении, меняются люди, технологии, стандарты потребности, экономическая и политическая повестка. Поэтому методы, формы и образовательные приемы тоже должны меняться и соответствовать изменениям окружающей среды.

Список литературы

1. Карпушин В. В. Информатизация образования: проблемы и перспективы // Наука и современность. 2016. № 45. С. 23–28. EDN WCCZBH.
2. Раицкая Л. К., Тихонова Е. В. Soft skills в представлении преподавателей и студентов российских университетов в контексте мирового опыта // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2018. Т. 15, № 3. С. 350–363.

УДК 378

Н. П. Табачук

tabachuk@yandex.ru

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ВУЗА

В статье акцентируется внимание на возросшем интересе к образовательным данным, их анализе и масштабировании. Определены смыслы в понимании образовательных данных в развитии информационной компетенции студентов вуза как транспрофессиональной. Описан педагогический опыт развития информационной компетенции студентов вуза и получения данных об образовательных результатах студентов Тихоокеанского государственного университета.

Ключевые слова: образовательная модель, открытые материалы, информационная компетенция студентов вуза.

Natalya P. Tabachuk

tabachuk@yandex.ru

Pacific National University, Khabarovsk, Russia

EDUCATIONAL MODEL OF OPEN MATERIALS IN THE DEVELOPMENT OF INFORMATION COMPETENCE OF UNIVERSITY STUDENTS

The article focuses on the increased interest in educational data, their analysis and scaling. The meanings in the understanding of educational data in the development of the information competence of university students as a transprofessional one are determined. The pedagogical experience of developing the information competence of university students and obtaining data on the educational results of students of the Pacific State University is described.

Keywords: educational model, open materials, information competence of university students.

Введение

В настоящее время возрос интерес к образовательным данным, которые необходимо анализировать, систематизировать, хранить и масштабировать в образовательном процессе вуза.

Нам импонирует позиция О. А. Фиофановой, которая одной из граней образовательных данных выделяет данные об образовательных результатах обучающихся [1]. Масштабируем данную идею в контексте регионализации и самобытности на Тихоокеанский государственный университет и будем

© Табачук Н. П., 2022

рассматривать образовательные данные через призму развития информационной компетенции студентов вуза.

Исследования в направлении развития информационной компетенции студентов вуза мы ведем долгое время, и на сегодняшний день считаем актуальным анализ образовательных данных в данном контексте.

Информационная компетенция студентов вуза: транспрофессиональная, культурологическая и региональная составляющие

Информационная компетенция студентов вуза для нас выступает как транспрофессиональная компетенция, выходящая за рамки одной профессии, с культурологической и региональной составляющей, а именно:

- культурой работы с профессиональным контекстом, в частности, регионального значения, как трансформацией информации в тексты собственного сознания;
- культурой представления образовательных результатов в виде цифрового продукта с реализацией регионального компонента;
- культурой управления своей деятельностью в целях информационной безопасности в сфере регионального управления образованием;
- культурой информационного обеспечения региональной образовательной системы;
- культурой работы с информацией о региональных грантовых образовательных проектах в аспекте релевантности;
- культурой мобильного решения профессиональных регионально-ориентированных задач с помощью доступных цифровых технологий;
- культурой работы с цифровым контентом, представляемым в цифровой образовательной среде образовательного учреждения региона [2].

Выделив разные грани информационной компетенции студентов вуза, определим понимание и место образовательных данных в ее развитии.

Образовательные данные в развитии информационной компетенции студентов вуза

Тогда под образовательными данными в развитии информационной компетенции студентов вуза как транспрофессиональной будем понимать:

- данные, аккумулированные на Портале ТОГУ (Тихоокеанский государственный университет) об учебных достижениях в форме цифрового портфолио студентов вуза;
- данные цифровой образовательной среды вуза в форме цифровых образовательных следов в региональном аспекте;
- данные о цифровых решениях профессионально значимых регионально-ориентированных задач студентами;
- данные проектной деятельности студентов в форме цифровых продуктов с реализацией регионального компонента, нашедших собственную аудиторию в профессиональном сообществе;
- данные по работе с профессиональным контекстом, в частности, регионального значения, как трансформацией информации в тексты собственного сознания.

Для получения и анализа таких данных в Тихоокеанском государственном университете ведется большая работа. Автор исследования в ней принимает активное участие.

Педагогический опыт развития информационной компетенции студентов вуза и получения данных об образовательных результатах студентов Тихоокеанского государственного университета

В 2021–2022 учебном году в рамках проектной инициативы было организовано взаимодействие трансдисциплинарного характера внутри вуза между факультетами (факультет естественных наук, математики и информационных технологий; факультет филологии, переводоведения и межкультурной коммуникации) и кафедрами (кафедра математики и информационных технологий, кафедра английской филологии и межкультурной коммуникации) на базе реализации проекта «Карты визуализации по информатике на русском и английском языках».

В рамках взаимодействия студентов разных факультетов были получены четыре сборника с картами визуализации по информатике на русском и английском языках. Карты визуализации представлены в двух форматах: как опорные листы для заполнения и заполненный вариант карт. Региональность и самобытность в составлении карт студентами проявлялась в субъектном опыте проживания материала и собственных контекстах.

Каждый студент собирал созданные карты в электронный ресурс (Linoit) в виде дерева, веточки которого наращиваются другими картами и образовательными данными, как показано на рис. 1.

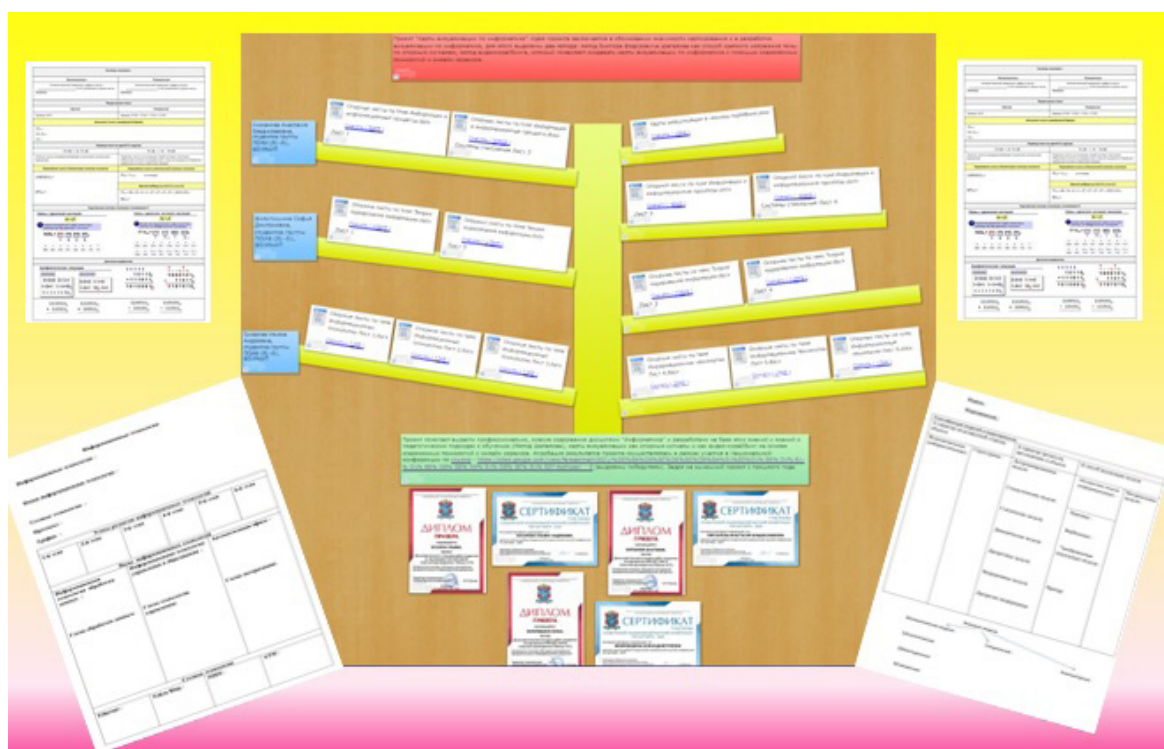


Рис. 1. Дерево образовательных данных: цифровых продуктов, учебных и научных достижений студента в рамках реализации проекта

В проведенных ранее исследованиях мы отмечали положительные аспекты использования карт [3], но здесь подчеркнем, что обозначенное интеграционное взаимодействие способствовало повышению культуры представления образовательных результатов; культуры информационного обеспечения образовательного процесса через карты визуализации; культуры

работы с профессиональным контекстом по информатике как трансформацией информации в тексты собственного сознания.

Дополнительным эффектом от коллаборации является подготовка студентами около 10 научных статей, в том числе статей ВАК («Создание карт визуализации по информатике в рамках проектной деятельности» [4], «Сравнительный анализ представления учебного материала методом В. Ф. Шаталова и Н. И. Пака в картах визуализации по информатике» [5], «Перспективные направления использования карт визуализации по информатике» [6] и др.), выступлений с докладами на конференциях. Четверо студентов из данной инициативной группы в июне 2022 году подали документы на стипендию имени Н. Н. Муравьева-Амурского, которую присуждают за высокие результаты в научно-исследовательской работе.

Большой охват студенческой аудитории (75 человек) получил проект «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики». Совместно с профессором кафедры математики и информационных технологий А. Е. Поличкой была организована реализация проекта и получение цифрового продукта с образовательными данными студентов (<https://sites.google.com/pnu.edu.ru/megaproject/>). Реализация данного проекта имеет опосредованный характер, это связано с тем, что у студентов был накоплен опыт представления образовательных данных и определены пути использования данного комплекса данных в образовательных целях в рамках профессиональной деятельности.

Заключение

Таким образом, определено понимание образовательных данных в развитии информационной компетенции студентов вуза, описан педагогический опыт развития информационной компетенции студентов вуза и получения данных об образовательных результатах студентов, который показывает, что студенты, достигая определенных образовательных результатов, трансформируют их в тексты собственного сознания в период производственной и педагогических практик, научно-исследовательской работы, демонстрируя собственный уровень развития информационной компетенции в аспекте регионального компонента и высоких результатов транспрофессионализма.

Список литературы

1. Фиофанова О. А. Smart Big Data в публичных докладах // Образовательная политика. URL: <https://edpolicy.ru/smart-big-data> (дата обращения: 05.08.2022).
2. Табачук Н. П. Информационная компетенция студентов вуза как транспрофессиональная // Научно-педагогическое обозрение. 2021. № 2. https://npo.tspu.edu.ru/files/npo/PDF/articles/tabachuk_n_p_100_107_2_36_2021.pdf (дата обращения: 05.08.2022).
3. Табачук Н. П., Мельникова В. В., Поличка А. Е. Система развития информационной компетенции студентов вуза с помощью цифровых образовательных карт по информатике // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30485> (дата обращения: 05.08.2022).
4. Опанасенко Е. К., Короленко Д. Ф., Кондрашова И. В. Создание карт визуализации по информатике в рамках проектной деятельности // ТОГУ-Старт: фундаментальные и прикладные исследования молодых: материалы региональной научно-практи-

ческой конференции, Хабаровск, 12–16 апреля 2022 г. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тихоокеанский государственный университет; редколлегия: Е. Г. Агапова (ответственный редактор) [и др.]. Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2022. 408, [2] с. URL: <https://lib.pnu.edu.ru/downloads/TextExt/uchposob/Agapova21.pdf?id=1273533> (дата обращения: 05.08.2022).

5. Бусарова У. А., Филипишина С. Д. Сравнительный анализ представления учебного материала методом Шаталова и Пака в картах визуализации по информатике // ТОГУ-Старт: фундаментальные и прикладные исследования молодых: материалы региональной научно-практической конференции, Хабаровск, 12–16 апреля 2022 г. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тихоокеанский государственный университет ; редколлегия: Е. Г. Агапова (ответственный редактор) [и др.]. Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2022. 408, [2] с. URL: <https://lib.pnu.edu.ru/downloads/TextExt/uchposob/Agapova21.pdf?id=1273533> (дата обращения: 05.08.2022).

6. Кирсанова А. В., Галстян Б. В., Куликова П. Р. Перспективные направления использования карт визуализации по информатике // ТОГУ-Старт: фундаментальные и прикладные исследования молодых: материалы региональной научно-практической конференции, Хабаровск, 12–16 апреля 2022 г. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тихоокеанский государственный университет; редколлегия: Е. Г. Агапова (ответственный редактор) [и др.]. Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2022. 408, [2] с. URL: <https://lib.pnu.edu.ru/downloads/TextExt/uchposob/Agapova21.pdf?id=1273533> (дата обращения: 05.08.2022).

УДК 378.145.3

А. А. Темербекова

tealbina@yandex.ru

Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТОДИЧЕСКИХ КУРСОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*

В статье раскрываются особенности проектной деятельности студентов при изучении методических курсов. Подробно дан анализ результатов образовательной практики и алгоритма проектной деятельности студентов при изучении методики математики. Использование метода проектов и цифровых технологий обучения позволяет обеспечить успешность и качество образования в вузе.

Ключевые слова: обучение, образование, проектный метод, методика обучения, цифровые технологии.

Albina A. Temerbekova

tealbina@yandex.ru

Gorno-Altai State University, Gorno-Altaysk, Russia

ORGANIZATION OF STUDENTS' PROJECT ACTIVITIES IN THE STUDY OF METHODOLOGICAL COURSES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES

The article reveals the features of students' project activities in the study of methodological courses. The analysis of the results of educational practice and the algorithm of students' project activity in the study of mathematics methodology is given in detail. The use of the project method and digital learning technologies makes it possible to ensure the success and quality of education at the university.

Keywords: training, education, project method, teaching methodology. digital technologies.

В модернизации образования ключевым элементом для развития личности является разработанная для каждого студента индивидуальная траектория, которая в условиях цифрового века выступает условием «профессионального становления личности, которая находится в процессе непрерывного образования соответственно ее способностям, мотивации, целям и интересам» [1, с. 268].

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Алтай в рамках научного проекта № 20-413-040003 р_а. в рамках научного проекта «Исследование эффективности использования метода проектных интерфейсов при внедрении проектного подхода в систему подготовки инженерных кадров и специалистов в области искусственного интеллекта в Республике Алтай».

©Темербекова А. А., 2022

Опираясь на психолого-педагогические особенности обучающихся, следует отметить, что в процессе изучения методических дисциплин возникает необходимость использования в учебном процессе метода проектов. Кроме того, в условиях нестабильности общества и практики использования дистанционных форм обучения результаты обучения студентов будут более эффективными, если учебный процесс в вузе будет осуществляться в соответствии с алгоритмом организации проектной деятельности обучающихся.

Актуализация проектной деятельности обучающихся осуществляется путем включения учебно-познавательного контента, разработанного в соответствии с интересами и потребностями обучающихся и стимулирующего к проектной деятельности [2]. В связи с этим в новых условиях цифровизации общества «акцент делается на выстраивании студентами индивидуальной образовательной траектории с упором на такую организацию учебного процесса, которая бы учитывала требования к будущим выпускникам, предъявляемые работодателями и обществом в целом [3, с. 196]. Важную роль в организации и проведении проектной деятельности студентов при изучении методических курсов в условиях цифровых технологий играет четкая алгоритмическая последовательность учебных действий, направленных на реализацию определенной дидактической цели обучения.

На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы были разработаны рекомендации по организации и проведению проектной деятельности студентов при изучении методических курсов в условиях цифровых технологий, так как метод проектов как педагогическая технология не предполагает жёсткой алгоритмизации действий, но одновременно требует следовать логике и принципам проектной деятельности.

Рассмотрим далее этапы работы над методическими проектами, представляющими собой целостные предметные комплексы с использованием цифровых образовательных ресурсов.

Организация проектной деятельности студентов при изучении методических курсов в условиях цифровых технологий осуществлялась на базе учебных методических курсов бакалавриата по дисциплинам «Методика преподавания математики» (01.03.01. «Математика». Профиль «Математика»), «Методика и технологии процесса обучения математике» (02.03.01. «Математика». Профиль «Математическое и программное обеспечение компьютерных сетей») и магистратуры 01.04.01 «Математический анализ».

Проектная деятельность студентов при изучении методических курсов осуществлялась по алгоритму [4] в несколько этапов.

Подготовительный: определение темы и целей методического проекта, его исходного положения; подбор рабочего материала методического характера.

Аналитический: определение источников необходимой информации по методической проблеме; определение способов сбора и анализа методической информации; определение способа представления результатов методического проекта; установление процедур и критериев оценки результатов методического проекта; планирование работы над методическим проектом.

Практический; сбор и уточнение информации методического характера по теме; определение основного инструментария по реализации методического проекта; выявление и обсуждение альтернатив решения методической про-

блемы; выбор оптимального варианта хода методического проекта; поэтапное выполнение задач методического проекта; формулирование выводов.

Презентационный: планирование презентации и подготовка презентационных материалов по проекту методического характера; представление и защита проекта; демонстрация результатов исследовательской деятельности; предложения по разрешению проблемы методического характера.

Контрольный: оценивание планирования, процесса, деятельности, отношения конечного результата, самооценки, определение уровня знания предмета; анализ выполнения проекта, достигнутых результатов).

В процессе изучения методических курсов осуществлялось моделирование элементов проектной деятельности при использовании интерактивных технологий обучения, ориентированных на создание в условиях проектной деятельности [5; 6; 7] практико-ориентированных продуктов.

Таким образом, использование проектной деятельности на занятиях по методике математике может способствовать повышению мотивации у обучающихся к изучению дисциплин методического характера, повышению степени организации обучения, что в целом способствует наполнению содержания учебной дисциплины комплексными творческими заданиями и проектными продуктами, имеющими для будущего учителя ценностное практическое значение.

Список литературы

1. Индивидуальная образовательная траектория как установка субъекта в системе непрерывного образования / Э. Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков, М. В. Зиннатова, Е. В. Лебедева // Научный диалог. 2017. № 1. С. 266–279.
2. Дубавицкая Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации // Психологическая наука и образование. 2002. № 2. С. 42–45.
3. Асютина О. Н., Костюкова Т. А. Индивидуальная образовательная траектория как ресурс успешного самоменеджмента студентов вузов // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'20: сборник научных трудов. № 12 (20). Горно-Алтайск, 2020. С. 195–197.
4. Темербекова А. А., Леушина, И. С., Байкунакова Г. В. Алгоритмический подход к использованию проектного метода в различных образовательных системах // Дистанционные образовательные технологии: материалы IV всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. В. Н. Таран. – Симферополь, 2019. С. 117–123.
5. Kudryavtsev N., Temerbekova A. Special features of the project interfaces method as a mechanism of developing a project approach to the educational process and children's technical creativity // Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin. 2018. Vol. 8, no. 6, pp. 167–182, 10.15293/2226-3365.1806.11.
6. Temerbekova A. A., Kudryavtsev N. G., Leushina I. (2021) Project-Based Approach in Implementing Relevant Educational Models in the Republic of Altai (Exemplified by the Regional Technology Park Quantorium-04). In: Solovev D. B., Savaley V. V., Bekker A. T., Petukhov V. I. (eds) Proceeding of the International Science and Technology Conference "FarEastCon 2020". Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 227. Springer, Singapore.
7. Темербекова А. А. Основные тенденции развития высшего образования в век цифровых технологий // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'21: сборник научных трудов № 13 (21) / под ред. А. А. Темербековой, И. В. Соловкиной: Горно-Алтайский государственный университет. Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2021. С. 11–13.

УДК 378.1

В. И. Токтарова¹, О. В. Ребко²¹toktarova@yandex.ru; ²molochki@yandex.ru

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

ДИАГНОСТИКА ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ: РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ

В статье рассматриваются вопросы оценки уровня сформированности цифровых компетенций будущих педагогов. Приводится определение понятия «цифровые компетенции», рассматривается актуальность их формирования и развития у специалистов сферы образования. Приводятся наиболее распространенные методы и инструменты диагностики. Дается описание авторского диагностического инструментария оценки цифровых компетенций педагогов и результаты его апробации.

Ключевые слова: цифровые компетенции, цифровая грамотность, диагностика, диагностический инструментарий, оценка цифровых компетенций, педагоги.

Vera I. Toktarova¹, Olga V. Rebko²¹toktarova@yandex.ru; ²molochki@yandex.ru

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

DIAGNOSTICS OF DIGITAL COMPETENCIES OF FUTURE TEACHERS: DEVELOPING AND TESTING THE TOOLS

The article discusses the issues of assessing the level of formation of future teachers' digital competencies. The definition of "digital competencies" is given and the relevance of their formation and development among educators is considered. The most common diagnostic methods and tools are determined. The description of the author's diagnostic tools for assessing teachers' digital competencies and the results of its testing is given.

Keywords: digital competencies, digital literacy, diagnostics, diagnostic tools, assessment of digital competencies, teachers.

Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [1] устанавливает, что каждый гражданин должен обладать рядом компетенций для комфортной жизни и работы в цифровом обществе. Однако перечень компетенций цифровой экономики не отражает конкретно-профессиональных потребностей, хотя и служит основой для создания узконаправленных моделей цифровых компетенций.

Под *цифровыми компетенциями* мы понимаем «осознанное, критическое и ответственное использование цифровых технологий для обучения, профессиональной деятельности и участия в жизни общества» [2, с. 10].

Разработка методов, инструментов, приемов, а также обеспечение среды, способствующей формированию этих компетенций, на сегодняшний день является одной из задач образования. А значит, и оно, в свою очередь, нуждается в кадрах с соответствующей подготовкой.

Современные педагоги, работающие в условиях цифровой трансформации образования, становятся уже не просто посредниками в передаче знаний. Сегодня от них требуется умение выбирать, применять, а часто – и создавать собственные цифровые инструменты, проектировать образовательный опыт, управлять цифровым контентом, руководствоваться при принятии решений большими данными и методами интеллектуального анализа, а также содействовать развитию цифровых компетенций и повышению цифровой культуры своих обучающихся.

Для эффективного процесса формирования и развития цифровых компетенций важным является наличие инструментов для диагностики их состояния. На сегодняшний день существует несколько методов оценивания уровня сформированности цифровых компетенций [3]. Так, в мировой практике особой популярностью пользуется метод саморефлексии. В числе его преимуществ можно назвать то, что испытуемый получает возможность самостоятельно проанализировать свои знания, умения, навыки и выстроить план дальнейшего развития. Однако исследователи отмечают высокую субъективность данных саморефлексии, т.к. многое зависит от психологических, культурных, социальных и иных особенностей респондентов. Несмотря на это, данный метод широко применяется для оценки сформированности цифровых компетенций педагогов европейской модели DigCompEdu [4].

Самым распространенным на протяжении многих лет остается метод тестирования имеющихся знаний, умений и навыков. Так, оценить свои цифровые компетенции предлагают отечественные платформы «Я – Учитель» [5], «Цифровой гражданин» [6], «Фоксфорд» [7] и другие. Все упомянутые платформы предлагают целый комплекс опросников для проверки различных аспектов цифровой грамотности. Однако если система «Цифровой гражданин» [6] позволяет оценить лишь общепользовательские навыки работы с цифровыми ресурсами, то сервисы «Я – Учитель» [5] и «Фоксфорд» [7] сосредотачивают свое внимание именно на интеграции цифровой грамотности в контексте профессиональных компетенций педагога.

На основе анализа и исходя из требований, предъявляемых к педагогам в нашей стране, нами был разработан и предложен диагностический инструментарий для оценки состояния цифровых компетенций преподавателей (рис.1).

Для оценки было выделено семь цифровых компетенций, которыми должен обладать практикующий специалист в сфере образования:

- *«Безопасность в сети интернет»* – проверяет понимание киберрисков, умение их оценить и избежать либо свести к минимуму, а также правила безопасной работы с информацией;
- *«Управление информацией и данными»* – оценивает умение педагога корректно и этично использовать цифровую информацию и данные в своей деятельности;
- *«Управление цифровой идентичностью»* – отражает осведомлен-

ность респондента о том, что есть цифровая идентичность, какое влияние она оказывает на цифровую и реальную репутацию и как можно управлять ею на благо собственного развития;

– «Коммуникация в цифровой среде» – посвящен навыкам взаимодействия в цифровой среде между всеми участниками образовательного процесса;

– «Цифровой этикет» – проверяет понимание правил общения в цифровой среде и умение их использовать для построения эффективной коммуникации;

– «Разработка и реализация цифрового образовательного контента» – тестирует умение работать с различными форматами данных, создавать, модифицировать и использовать цифровой образовательный контент в своей профессиональной деятельности;

– «Использование сквозных цифровых технологий в деятельности педагога» – показывает, насколько педагог понимает значимость развития современных цифровых средств и применения нестандартных алгоритмов решения традиционных педагогических задач на основе сквозных цифровых технологий: искусственного интеллекта и нейротехнологий, больших данных и распределенных вычислений, виртуальной и дополненной реальности и др.

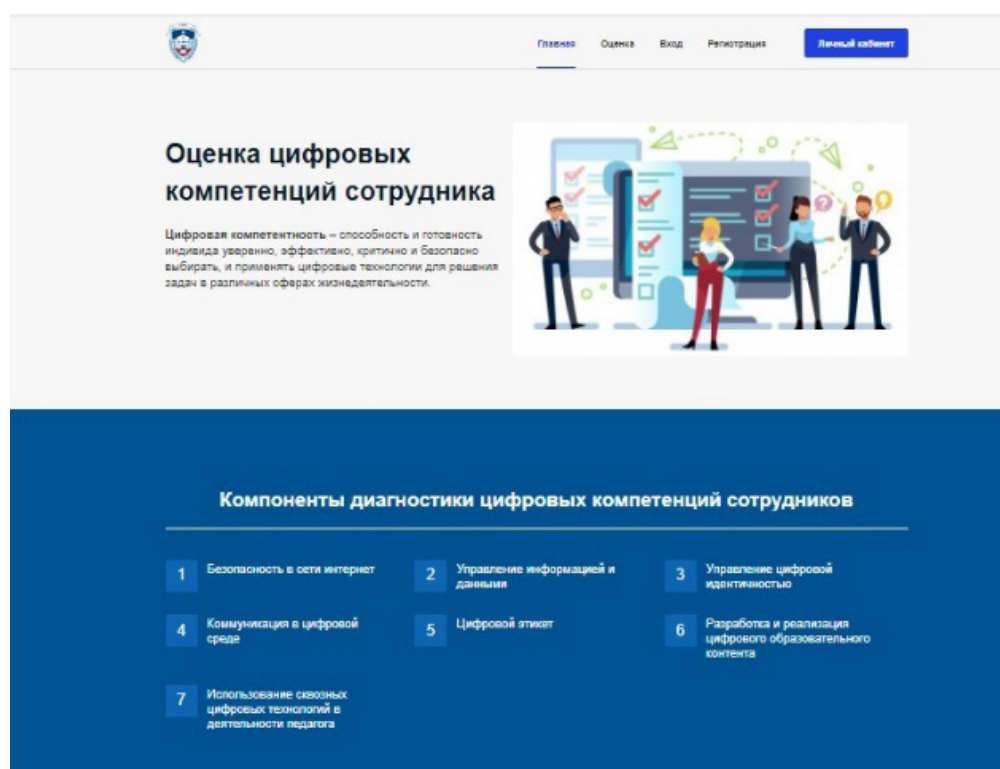


Рис. 1. Фрагмент диагностического инструментария оценки цифровых компетенций

Данная модель компетенций позволяет педагогам свободно ориентироваться в многообразии современных технологий и цифровых инструментов, применять их в педагогическом процессе и для своего профессионального развития. Она предназначена как для формирования и оценки цифровых

компетенций будущих педагогов, так и для повышения профессиональной квалификации действующих специалистов.

По завершении оценки компетенций пользователь может ознакомиться с количеством верных ответов в процентном соотношении, а также получить визуализацию своих результатов в виде графических данных.

Апробация данного инструментария проводилась на базе ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». В исследовании приняли участие 573 студента педагогических направлений подготовки.

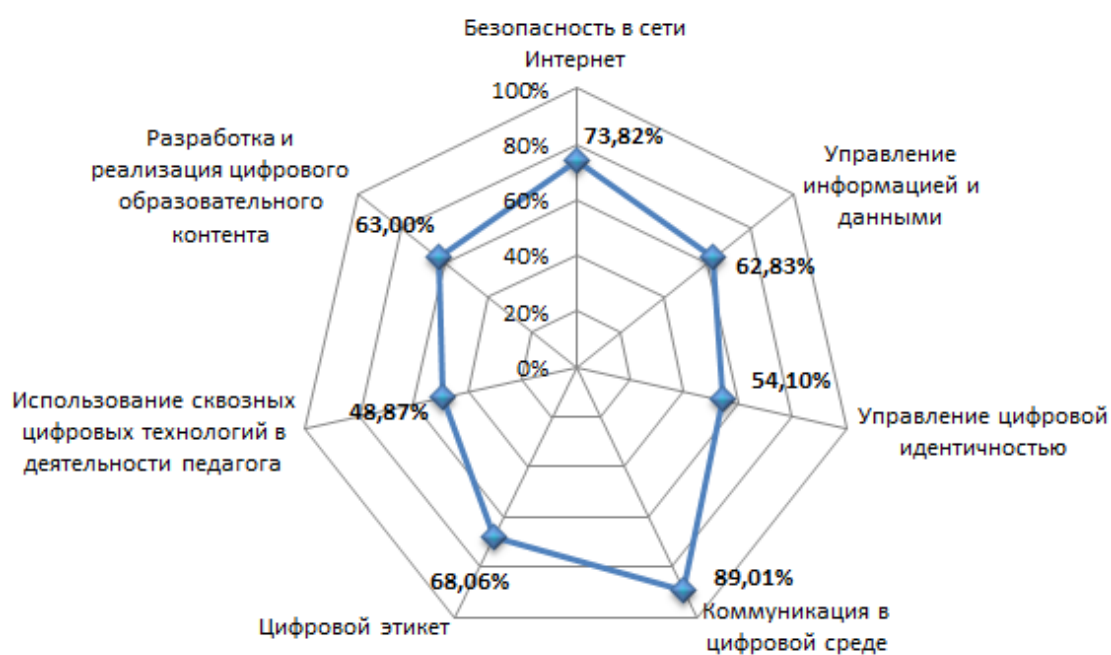


Рис. 2. Результаты диагностики уровня сформированности цифровых компетенций будущих педагогов

На рис. 2 представлены результаты исследования уровня сформированности цифровых компетенций будущих педагогов. Согласно полученным данным, наиболее развитыми у бакалавров педагогических направлений подготовки являются такие компетенции, как «Коммуникация в цифровой среде» (89,01 %), «Безопасность в сети Интернет» (73,82 %) и «Цифровой этикет» (68,06 %). Это связано с тем, что современные студенты проводят много времени в социальных сетях и общаются в мессенджерах. Также во многом на развитие данных компетенций повлияла пандемия COVID-19 и переход на дистанционную форму обучения. Наименее развитой оказалась компетенция «Использование сквозных цифровых технологий в деятельности педагогов» (48,87%). Это говорит о том, что лишь немногим больше трети студентов знакомы с содержанием сквозных цифровых технологий и осознают необходимость их развития для профессиональной деятельности.

Таким образом, применение диагностического инструментария позволило выявить сильные и слабые стороны в цифровой подготовке будущих педагогов. На основании полученных данных сделан вывод о том, что в образовательные программы педагогических направлений подготовки не-

обходимо включить обучающие модули и курсы по управлению цифровой идентичностью и применению сквозных цифровых технологий в профессиональной деятельности, трансформировать содержание дисциплин по цифровой культуре. Это позволит повысить уровень осознанности в отношении развития цифровых компетенций и самореализации в цифровом мире.

Диагностический инструментарий был зарегистрирован в официальном бюллетене Роспатента и Реестре программ для ЭВМ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022618867 от 06.06.2022 г.).

Список литературы

1. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/programma.pdf> (дата обращения: 6.08.2022).
2. Токтарова В. И., Ребко О. В. Модели цифровых компетенций сотрудников: структурно-содержательный анализ // Высшее образование сегодня. 2022. № 5–6. С. 8–14.
3. International Telecommunication Union. Digital Skills Assessment Guidebook / сост. К. Ковард, А. Дж.Андерсон и др. Швейцария: ITU Publications, 2020. 88 с.
4. DigCompEdu Self-Reflection Tools [Электронный ресурс]. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu/digcompedu-self-reflection-tools_en (дата обращения: 8.08.2022).
5. Интенсив «Я – Учитель» [Электронный ресурс]. URL: <https://education.yandex.ru/uchitel/intensiv/> (дата обращения: 8.08.2022).
6. Сервис по оценке и развитию цифровых компетенций «Цифровой гражданин». [Электронный ресурс]. URL: <https://it-gramota.ru/> (дата обращения: 8.08.2022)
7. Модель компетенций учителя – современная система оценки квалификации работников образования [Электронный ресурс]. URL: <https://competence.foxford.ru/#diagram-content-wrapper#diagram-content> (дата обращения: 8.08.2022).

УДК 372.851

Г. А. Троякова

tga.52@mail.ru

Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ GEOGEBRA

Затронута проблема обучения решению стереометрических задач, что связано с особенностями развития пространственного мышления и предложено частичное решение этой проблемы через использование наглядных иллюстраций в динамической среде GeoGebra.

Ключевые слова: обучение стереометрии, пространственное мышление, анимация, интерактивная геометрическая среда GeoGebra.

Galina A. Troyakova

tga.52@mail.ru

Tuva State University, Kyzyl, Russia

FORMATION OF SPATIAL THINKING OF SCHOOLCHILDREN BY MEANS OF THE GEOGEBRA DYNAMIC ENVIRONMENT

The problem of learning to solve stereometric problems is touched upon, which is associated with the peculiarities of the development of spatial thinking and a partial solution to this problem is proposed through the use of visual illustrations in the dynamic GeoGebra environment.

Keywords: stereometry training, spatial thinking, animation, interactive geometric environment GeoGebra.

Ежегодно, как острая проблема, встает вопрос о совершенствовании методики преподавания математики с целью повышения качества математического образования в контексте его модернизации в России и ФГОС 2021. В последнее время правительством РФ математическому образованию уделяется особое внимание в силу его влияния на уровень экономического (и других направлений) развития страны. Но результаты ЕГЭ в вопросах усвоения материала по стереометрии, наряду с другими разделами математики, являются на протяжении нескольких лет проблемными: около 30 % выпускников успешно справляются со стереометрическими задачами первой части с открытым ответом и только 1–3 % участников профильного экзамена по тувинскому региону справляются с решением стереометрических задач повышенного уровня сложности. Изучение стереометрии напрямую связано с

проблемой формирования пространственного мышления, что подтверждается исследованиями многих методистов-теоретиков. Вышеперечисленными факторами обуславливается актуальность проблемы формирования пространственного мышления и воображения.

Под пространственным мышлением мы будем понимать способность человека представить объект во всех его деталях и проявлениях и умение каким-либо образом трансформировать этот объект. Оно имеет графическую основу, поэтому здесь важную роль играют зрительные образы, чему способствуют разные стороны деятельности школьника в период обучения.

Пространственное воображение – это умение видеть объекты внутренним зрением в цвете и деталях, моделировать их при изучении математики и других предметов.

Статья базируется на конкретных элементах эксперимента, проводимого с учащимися 10 классов на начальном этапе изучения стереометрии.

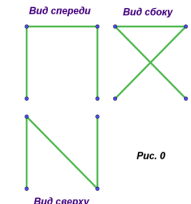
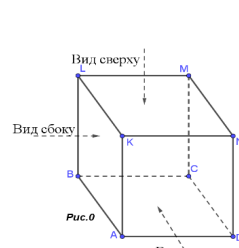
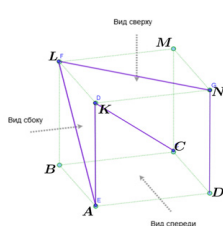
Формирование пространственного мышления зависит от возраста, но уже в начальном и среднем звене обучения вплоть до 9 класса предполагается, что многие параметры этого мышления уже сформированы. По факту это далеко не так, вероятно, изучение планиметрии в 7–9 классах без обращения к работе с пространственными объектами способствует потере навыков, приобретённых ранее в 1–6 классах.

На начальном этапе проведено исследование наличия параметров пространственного мышления тестирования (10 вопросов), где каждый вопрос представлен в виде особой модели, представление о которой можно составить по заданиям ниже.

Пример задания 1.

Слева (таблица) даны три вида (проекции) неплоской ломаной линии, не имеющей самопересечений. Найдите эту ломаную и нарисуйте ее изображение в кубе справа. В ответе укажите имя ломаной, начиная с начала ломаной в нижнем основании куба. Если начало и конец в нижнем или верхнем основании, то ориентироваться на алфавитный порядок.

Таблица

 Рис. 0	 Рис. 0	 Выполненное задание

Еще ряд задач теста:

Объяснив, что такое лист Мебиуса и показав его, требуется ответить на вопрос: что получится, если разрезать ЛМ вдоль, посередине?

Или:

глядя на рисунок, определите, какой путь между жуком и пауком короче (рис 1.)

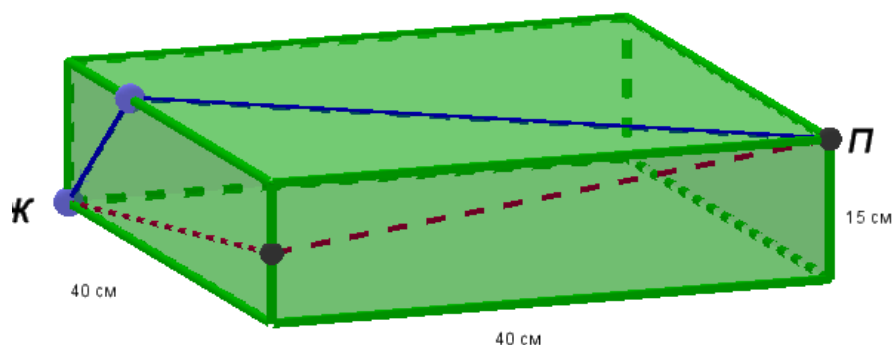


Рис. 1. Пример задачи теста

По итогам тестирования выведен процент выполнения каждого задания и средний процент по всему тесту. Полученная оценка, как самая простая, дает приближенное представление о проблеме. Данные оценивания, проводимые в 2018 и 2021 годах: 62 % и 48 % соответственно. Проблема очевидна, и ее надо решать. (Столь частный эксперимент, естественно, не дает оснований делать глобальные выводы.)

Моделирование пространственных объектов из листа бумаги, их развертка, построение изображения в тетради, использование оригами, решение устных стереометрических задач на воображение – все это учащиеся выполняют на разных этапах изучения стереометрии. Акцент делаем на использовании интерактивной геометрической среды GeoGebra (GGB).

Так как в классе нет возможности работать в программе GGB каждому ученику, в наличии только демонстрация учителя с экрана, учащимся предлагается скачать соответствующую программу на домашний компьютер и решать многие задачи с ее помощью. Скриншоты некоторых решений представляются учителю на проверку. Но в основном дома программа выступает как помощник решения задач, а для некоторых учеников (по желанию) основа математического эксперимента как часть проектной работы в решении стереометрических задач.

Работа в классе проходит в полном соответствии с программой, ориентированной на учебник Л. С. Атанасяна и др.[2].

Наша цель:

- способствовать формированию пространственного мышления средствами среды GGB;
- привести знания по геометрии в систему;
- сделать стереометрию наглядной, доступной и интересной, увеличивая вариативность методов обучения.

Плоский рисунок к задаче 1 [2], реализованный в среде GGB, приводит школьников к более глубокому пониманию расположения пространственных объектов и, как следствие, способствует формированию компонентов пространственного мышления.

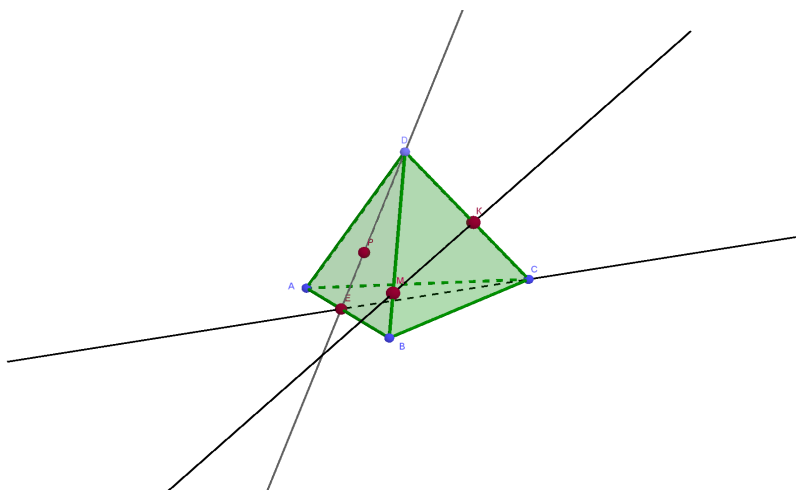


Рис. 2. К задаче 1 [2]

Пример использования программы GGB в решении задачи 23:

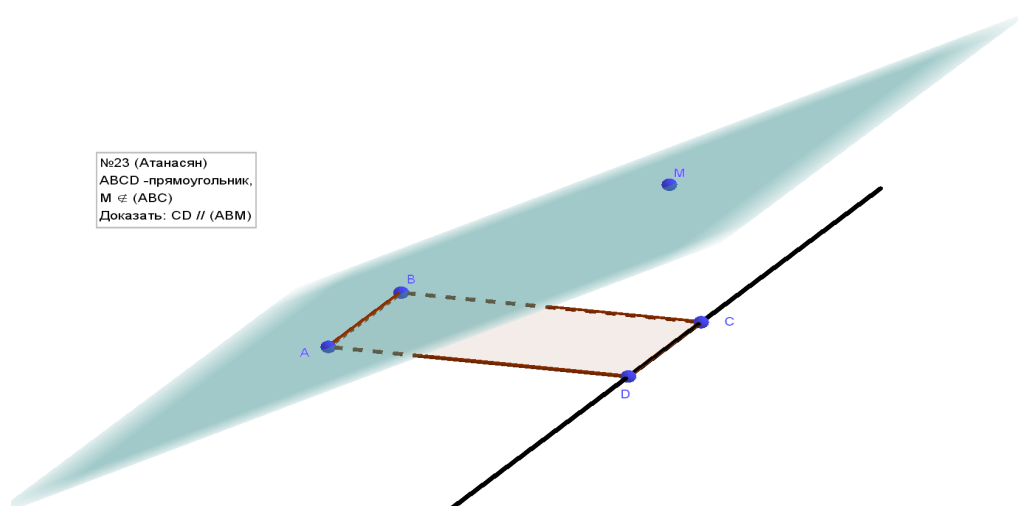


Рис. 3. К задаче 23 [2]

Достаточно кратковременные обращения к иллюстрациям на динамических пространственных объектах в GGB позволяет довести до практически полного понимания соотношения между пространственными объектами.

Результаты контрольных мероприятий в формате тестов, самостоятельной и домашней работы свидетельствуют о хорошем понимании материала школьниками. При этом, несмотря на все усилия, 6 учеников в 2021 году часто демонстрировали при изучении первых пунктов стереометрии (с. 3–14 [2]) парадоксальные результаты, свидетельствующие о их непонимании соотношений пространственных объектов с их плоскими рисунками.

Список литературы

1. Ларин С. В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Легион, 2015. 192 с.
2. Атанасян Л. С. Геометрия. 10–11 классы: учебник. М. : Просвещение, 2013. 225 с.

Т. Э. Уметов

tumetov@rambler.ru

Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
Бишкек, Кыргызстан

НАРОДНЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

В статье рассматриваются вопросы формирования математических навыков у детей дошкольного возраста посредством народных игр. Именно народные игры, являющиеся основой развития детей, способствуют наиболее эффективному формированию познавательных способностей вообще и математических навыков в частности.

Ключевые слова: народные игры, математические навыки, развитие, дошкольный возраст, Федеральный государственный образовательный стандарт Р Ф.

Taalaybek E. Umetov

tumetov@rambler.ru

Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bichkek, Kyrgyzstan

FOLK GAMES AS A MEANS OF FORMING AND DEVELOPING MATHEMATICAL SKILLS

The article deals with the formation of mathematical skills in preschool children through folk games. It is folk games, which are the basis of children's development, that contribute to the most effective formation of cognitive abilities in general and mathematical skills in particular. and not "official didactics"

Keywords: folk games, mathematical skills, development, preschool age, Federal State Educational Standard of the Russian Federation.

Вопросы формирования интеллектуально-развитой личности всегда были предметом исследования философов, педагогов, психологов, которые видели в воспитании и развитии детей гарант стабильного и экономически сильного государства.

В данной статье предметом нашего внимания являются народные игры, которые гармонично вплетены в жизнь маленького человека и при правильном подходе позволяют достичь максимального эффекта в формировании и развитии математических навыков.

О роли математики в жизни человека, о её роли в системе наук написано предостаточно, вместе с тем хотелось бы привести некоторые высказывания:

- Немецкий математик и механик Карл Гаусс (1777–1855): «*Математика – царица наук,...*»;
- Немецкий философ Иммануил Кант (1724–1804): «В любой науке столько истины, сколько в ней математики» («*Метафизические основы естествознания*», 1786 г.);
- Датский физик Нильс Бор (1885–1962): «Математика – это больше, чем наука, это язык науки»;
- Итальянский ученый Галилео Галилея (1564–1642): «Математика – это язык, на котором написана книга природы». Также: «Истинную философию вещает природа; но понять ее может лишь тот, кто научился понимать ее язык, при помощи которого она говорит с нами. Этот язык есть математика».

Данные высказывания подчеркивают значимость образования в жизни общества

и её роль в системе образования и самое главное – это создание педагогических условий по формированию и развитию математических навыков у детей дошкольного возраста.

Принятие «Закона Об образовании в Российской Федерации» 1 сентября 2013 года кардинально изменило систему дошкольного образования, которую признали первой образовательной ступенью. Эти изменения предопределили необходимость разработки Федерального государственного стандарта дошкольного образования.

Следующим значительным шагом стало утверждение «Концепция развития математического образования в Российской Федерации» от 23.12.2013 года № 2506 [1], которая определила её цель: вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире. Именно математика оттачивает ум ребенка, развивает гибкость мышления, учит логике, формирует память, внимание, воображение, речь. ФГОС ДО требует сделать процесс овладения элементарными математическими представлениями *привлекательным, ненавязчивым, радостным* [2]. Академик А. А. Леонтьев отмечал, что «концепция не имеет целью обозначить, чему и как учить, а призвана обозначить, что именно в развитии ребенка должно обеспечить образование и каким мы ожидаем видеть ребенка на пороге начальной школы» [3].

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования определено содержание целей математического образования, что способствовало определению основных направлений в работе по формированию элементарных математических представлений с детьми дошкольного возраста. С учетом особенностей дошкольного возраста в работе с детьми приоритетом должна стать игра. Мы акцентируем внимание не просто на игре, а на народной игре, которая близка по духу, является частью жизни народа, в которой находят своё отражение история народа, его быт, традиции, обычаи и нравы, которая способствует формированию необходимых навыков, обогащая современную дидактическую систему.

Навыки – это полностью автоматизированные компоненты действия, сформированные путем повторения. Навыки бывают двигательные, интеллектуальные и перцептивные, они связаны между собой, представляя определенную логическую цепочку. Например: интеллектуальный навык –

сложение чисел в уме, находит свое проявление в двигательном, который предполагает запись проведенного вычисления.

Математические навыки представляют собой вербальные и невербальные компоненты. К первым относится знание чисел, счет, вычисления и рассуждения, ко вторым – математические обозначения, рассуждения во времени и пространстве и вычисления.

Формирование математических навыков состоит из следующих этапов:

1. Первый этап формирования навыка – овладение умением. Следует подробно разъяснять смысл нового действия, алгоритм его выполнения.

2. Второй этап – этап автоматизации умения. Следует помочь перейти от сложной схемы действий к более простой, используя наглядно-предметное мышление [4].

Так как же обучить ребенка тем или иным навыкам, в нашем случае это счет, сложение, вычитание, понятие большой, маленький... с ребенком дошкольником, и с какого возраста можно начинать эту работу?

Я начал «обучать» свою дочь, когда ей было 1 год 2 месяца. Мы использовали игровые ситуации.

Начало всех начал. Когда мы прогуливались с дочерью по улице, из под ворот соседнего дома выбежал маленький щенок и начал крутиться вокруг дочери, а у не в руке было примерно 5–6 конфет. Она с ним играла, а когда щенок убежал, дочь посмотрела на свои руки и обнаружила, что там ничего нет, в то время ей было 1 год и 2 месяца. Я стал наблюдать за её действиями, она взглядом осматривала место игры с щенком и нашла одну конфету, но её взгляд и ощущение говорило о том, что она чем-то недовольна. Затем она нашла вторую конфету и через некоторое время третью. После моих слов: «Пойдем домой», она согласилась. После этого случая, когда мы поднимались по ступенькам, я громко считал каждую ступеньку, до «10». Некоторое время я считал сам, затем призывал дочь считать вместе, подняв ногу для перестановки её на следующую ступеньку тянул слово «один», но произносил букву «о», и дочь подхватывала «...дин», затем «два» и так до «десяти». Следующая задача – дать понять, что «1» – это один предмет и т.д.. Для этого случая купил конфеты «Мятный горошек» и на кухне на столе отсчитывал дочери: 1, 2, 3, 4, 5, и отдавал её «5 конфет». Через определенное время мы считали вместе, а затем считала дочь. Она получала ровно столько конфет, сколько правильно считала: 1, 2, 4, в этом случае она получала только две конфеты, но я объяснял, что «2», затем «3» и потом «4». После того, как она усвоила порядковый счет до «5», начали «работу» над сложением и вычитанием. Примеры были простыми: папа дал тебе 3 конфеты, на стол по счету выкладывались три конфеты, одну ты дала маме, одна конфета отодвигалась, сколько конфет у тебя осталось? Она посчитала «1», «2». При неправильном ответе шло объяснение с практическим показом и комментариями. Постепенно количество счета доводили до «10», а к 1 году и 9 месяцам дочь начала читать и считать до «10», сложение и вычитание в пределах «5». Необходимо отметить, что «обучение» продолжалось от 1,5 до 3 минут, не более, но если начинались какие-то сложности в общении и проявлялось нежелание дочери «обучаться», работа сразу же прекращалась, т.е. никакого давления.

Поступление в аспирантуру и тема диссертационного исследования: «Педагогические условия использования кыргызских народных развивающих игр в дошкольных учреждениях» определило дальнейшую мою работу – исследование развивающего потенциала детских народных игр. Анализ программы дошкольных образовательных учреждений показал, что её содержание находит свое отражение в народной педагогике, в частности в народных играх: ознакомление с окружающим, развитие речи, формирование элементарных математических представлений и т.д. Атрибутами для организации и проведения игр являются палочки, косточки, предметы быта, бросовый материал, а не дорогие игрушки.

Первые игры, которые знакомят детей со счетом это пальчиковые игры: “Бир, эки, үч – колумда күч” (один, два, три, в руке у меня сила), “Бармак тапмай” (найди пальчик), “Беш манжа” (считалка про пять пальцев). Это игры, в которых дети начинают знакомиться с порядковым счетом и составом числа [5].

Следующие игры закрепляют порядковый счет, играя, дети проводят простые математические действия по сложению и вычитанию: “Канча?” (Сколько?), “Допу басмай” – аналогична русской народной игре “Бирюльки”, “Беш коргоол” (Пять шариков) – адаптированный вариант игры “Тогуз коргоол”, “Хан таламай” (Борьба за хана), “Беш таш” (Пять камешков) и другие.

Основные математические навыки: порядковый счет, сложение – вычитание, устный счет.

Игра “Канча?” (Сколько?). В игре могут принимать участие до 4 детей. Каждый ребенок получает по пять косточек от урюка или сливы, они маленькие и хорошо умещаются в кулачке ребёнка. По жеребьевке определяется очередность игроков, игра проводится по кругу слева на право. Первый игрок прячет в одном кулачке определенное количество своих косточек, чтобы никто не видел, это может быть “1”, “2”, “3”, “4” или “5” и протягивает кулачок второму игроку и спрашивает: “Сколько?”, второй игрок должен отгадать, называя определенное число. Первый игрок раскрывает кулачок и показывает, сколько косточек у него спрятано в кулачке, если второй игрок отгадал, то он забирает их себе, если не отгадал, то отдает из своих косточек первому игроку разницу: в кулачке оказалось “3” косточки, а второй игрок назвал “2”, разница или ошибка на “1” косточку, которую он должен отдать первому игроку. Затем второй игрок прячет в кулачке косточки для третьего игрока, третий игрок для четвертого, а четвертый для первого. И так продолжается, пока не останется победитель, или можно обговорить количество ходов и затем производить подсчет, в этом случае выигрывает тот, у кого больше оказалось косточек. Чтобы сократить время игры, целесообразно играть по парам [6].

Игра “Беш коргоол” предназначена для детей подготовительной группы и начальной школы, так как в игре задействованы “50” шариков. Когда дети начинают играть, проводят вычисления начиная с “5”, и дальше количество шариков в лунке увеличивается. Одно из правил в игре – знание понятий четное – не четное. Эксперимент был проведен в 100 ДООУ г. Бишкек. При перекладывании шариков спросил ребенка – четное количество шариков

ков в лунке или нет? По реакции ребенка было понятно, что этих понятий он не знает, тогда я ему предложил разделить шарики в лунке, куда он положил свой последний шарик, поровну и объяснил, если делится ровно пополам, то это четное, а если не делится, то это не четное. Четное ты выиграл и забираешь их себе, не четное – остаются в лунке. На первом этапе игры я предлагал делить косточки в лунке руками, позже предлагал делить “глазами”.

Семинары-тренинги, проводимые в Республике Саха-Якутия, Москве, Калуге, Красноярске, Кыргызстане, показали, что дети с большим азартом и удовольствием играют, показывая геометрические фигуры, стараясь выиграть, дети считают: складывают, вычитают, не подозревая, что отрабатывают навыки устного счета.

Между содержанием народных игр и современными требованиями дошкольного и начального образования нет противоречия, необходимо гармонично вплести их в одну дидактическую систему, где компоненты народной педагогики станут фундаментообразующей составляющей [7]. Народные игры, близкие по духу и виду деятельности ребенка, внесут интерактивность в учебно-воспитательный процесс, способствуя развитию таких психических процессов, как: восприятие, мышление, воображение, понимание, память [8].

Список литературы

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.
2. Математика в детском саду: пособие для воспитателей детского сада. 2-е изд., перераб. М. : Просвещение, 1984.
3. Белошистая А. В. Формирование и развитие математических способностей дошкольников. М. : ВЛАДОС, 2003.
4. Метлина Л. С. Математика в детском саду. М. : Просвещение, 1984.
5. Уметов Т. Э. Игра в системе народной педагогики. Бишкек: Авторское издание. 1998. 138 с.
6. Уметов Т. Э. Игры народов Средней Азии и Казахстана. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2006. 208 с. (Серия «Библиотека педагога-практика»).
7. Уметов Т. Э. Роль и значение народных игр в современном образовательном процессе // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. Научный и производственно-практический журнал. Республика Беларусь, ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. С. 43–47.
8. Уметов Т. Э. Народные игры как средство понимания. Методологические проблемы развития мышления субъектов образовательного процесса: монография / под общ. ред. Т. Н. Ищенко; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 176–188.

УДК 377.5

И. В. Упоров

uporov@list.ru

Краснодарский университет МВД России, Краснодар, Россия

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗАХ

Дается оценка применения цифровых технологий в российских вузах с точки зрения совершенствования образовательного процесса по гуманитарным специальностям. Отмечается необходимость совершенствования цифрового контента в рамках цифровой педагогики. Обосновывается вариант применения цифровых технологий при проведении учебных занятий в форме лекции.

Ключевые слова: цифровые технологии, учебные занятия, вуз, студенты, преподаватели, лекция, цифровой контент.

Ivan V. Uporov

uporov@list.ru

Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Krasnodar, Russia

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN HUMANITARIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

An assessment is made of the use of digital technologies in Russian universities in terms of improving the educational process in the humanities. The need to improve digital content within the framework of digital pedagogy is noted. The variant of the use of digital technologies in conducting training sessions in the form of a lecture is substantiated.

Keywords: digital technologies, training sessions, university, students, teachers, lecture, digital content.

Уже более двадцати лет новые цифровые технологии активно применяются в российских вузах, что вполне естественно, поскольку они являются важнейшим инструментом, который позволяет более эффективно осуществлять подготовку специалистов с необходимыми компетенциями и в целом лучше использовать потенциал научно-технического прогресса (НТП) в социально полезных целях. Реализацию этой задачи в масштабе всего общества организует государство, вырабатывая соответствующую образовательную политику и определяя нормативно-правовую базу для осуществления образовательной деятельности, в том числе в сфере инновационных образовательных технологий в системе высшего образования. Вместе с тем использование цифровых технологий в целях совершенствования собственно и непосредственно образовательного процесса в вузах осуществляется еще

не в достаточной мере, на что обращается внимание в литературе [1, с. 2]. В частности, в рассматриваемом контексте компьютеры и интернет используются в основном для ведения учебной документации, проведения аттестаций студентов, составления расписания учебных занятий, ведения журналов успеваемости, разного рода тестирования, формирования электронных библиотек, проверки оригинальности студенческих письменных работ, пересылка письменных работ по электронной почте и т.д. Особо следует сказать об организации дистанционного обучения, где цифровые технологии оказались эффективным средством, и вузам удалось в целом справиться с возникшими трудностями [2, с. 68].

Такого рода меры по использованию цифровых технологий для улучшения качества учебного процесса, безусловно, необходимы, и их нужно расширять, и на этот счет опубликовано уже немало работ, в числе авторов Г. В. Ахметжанова, Г. А. Бондарева, М. Н. Бычкова, Н. В. Днепровская, Г. А. Захаров, Б. А. Какеев, В. К. Каправнов, А. В. Коптелов, С. Д. Каракозов, В. П. Майкова, Н. П. Петрова, С. Т. Рузметова, Н. Б. Стрекалова, А. Ю. Уваров, Е. А. Филипченко, А. И. Шутенко, Т. А. Чекалина, В. А. Янгез и др. Но если вести речь о содержательной части обучения, то они пока мало что меняют принципиальным образом, учитывая одну из главных тенденций развития современного мира, а именно информационную революцию. При этом мы сразу оговариваемся, что имеем в виду обучение по гуманитарным специальностям, поскольку в отношении технических и естественных специальностей имеется своя специфика, и делаем акцент на аудиторных занятиях в виде лекций и семинаров, которые являются организационной основой учебного процесса по гуманитарным специальностям в высших учебных заведениях.

И здесь возникает определенный парадокс: казалось бы, благодаря цифровым технологиям обучение гуманитариев за прошедшие двадцать лет должно быть поднято на качественно новый уровень, однако, на наш взгляд, ситуация складывается неоднозначно, и прорыва пока не наблюдается. Прежде всего это касается того обстоятельства, что преподаватели во время аудиторных занятий со студентами уже не являются основным источником, откуда обучающиеся получают знания, то есть преподаватели и студенты фактически сравниваются с возможностями доступа к источникам информации, используя одни и те же технические устройства и технологии. Далее, в настоящее время все без исключения студенты имеют свои гаджеты, что подтверждает естественную тягу молодежи ко всему новому, и технически студенты вполне готовы к внедрению инновационных технологий, а многие студенты в технической части «подкованы» даже лучше, чем преподаватели. Нужно также иметь в виду, что сейчас имеется возможность быстрого получения огромного массива учебно-научной информации, оперативного ознакомления с опытом внедрения образовательных технологий в ведущих вузах и его использования. И к такой ситуации как федеральные структуры, так и, в большинстве случаев, сами образовательные учреждения (вузы), имея в виду как их руководителей, так и профессорско-преподавательский состав (далее – ППС), оказались, мягко говоря, не совсем готовы.

В частности, возникла проблема преодоления психологического барьера у преподавателей, поскольку не все из них готовы оказаться, как отмечалось выше, на равных условиях со студентами в возможностях получать учебно-научную информацию. Например, в некоторых вузах студентов обязывают вести конспекты лекций, причем ручкой в тетради, и это порождает у студентов вопросы о том, почему это нужно делать (как и 50 и 100 лет назад), если соответствующие тексты во множестве вариантов в электронном виде выложены в учебниках и разного рода пособиях, в том числе и работы самого преподавателя; почему нельзя на занятиях пользоваться гаджетами, если они давно уже являются предметом повседневной жизнедеятельности людей, и т.п. Справедливости ради нужно заметить, что в большинстве вузов, насколько мы можем судить, таких «обязаловки» и запретов нет.

Но при этом все равно остается актуальным вопрос о том, какой должна быть, например, та же лекция, если студенты фактически уже имеют текстовый лекционный материал, могут ввести в свой гаджет рабочую программу по учебной дисциплине, несколько учебников и учебных пособий и т.д., если они имеют также возможность оценить квалификацию самого преподавателя, который заходит в аудиторию (как на сайте вуза, так и по публикациям) и т.д.

С учетом этих обстоятельств представляется очевидным, что роль преподавателя в учебном процессе должна меняться. Например, преподаватель-лектор вряд ли сможет сообщить студентам нечто совершенное новое, да и не должен делать этого, ведь основная задача университетского обучения состоит не в «валовом» приращении научных знаний; такая задача, с учетом потенциального владения студентами достаточными источниками исходных знаний по конкретной учебной дисциплине, должна, как представляется, заключаться прежде всего в том, чтобы, убедив студентов в необходимости изучения конкретной учебной дисциплины (как в целом, так и отдельных ее тем), довести до них: а) ключевые позиции по данной дисциплине; б) разные точки зрения; в) предложить свой подход; г) ориентировать студентов по методикам изучения обсуждаемых вопросов, применению знаний на практике; д) рекомендовать литературу; е) объяснять критерии проверки качества обучения.

Соответственно, одним из важнейших компонентов является требование к самому преподавателю: он должен владеть значительно бóльшим объемом знаний, чем раньше, для чего, разумеется, ему придется прилагать больше трудовых усилий по переработке имеющейся информации по преподаваемой дисциплине. И в этом смысле используемый ранее подход, когда однажды созданные преподавателем знаниево-смысловые блоки можно было повторять вновь и вновь (то есть тиражировать) в очередных учебных годах студентам очередного набора, уже не достаточен, так как требуется непрерывное и активное сопоставление указанных блоков с новейшими результатами в сфере учебно-научной деятельности.

Отсюда появляется ряд организационно-правовых и учебных вопросов, которые должны решаться на разных уровнях управления образовательной деятельности. В частности, речь идет о материальном стимулировании

преподавателей – как в связи с объективным повышением их трудозатрат, так и в целях повышения качества обучения, и прежде всего это касается совершенствования методики изучения преподаваемых дисциплин, учитывая, что инновационные технологии во многих случаях требуют принципиально иных подходов к организации и проведению учебных занятий. К этому следует добавить, что и многие студенты (по нашему мнению – большинство) не владеют достаточными поисковыми навыками как в сети интернет, в том числе в электронных библиотеках («Киберленинка», «Научная электронная библиотека» и др.), так и, например, в справочно-правовых системах («КонсультантПлюс», «Гарант», «Кодекс» и др.); соответственно, их надо этому обучать (очевидно, это нужно делать на первом курсе, выделив специальный небольшой учебный курс). И получается, что потенциал цифровых технологий в деятельности тандема «преподаватель-студенты» используется недостаточно, консерватизм в этой сфере преодолевается с трудом [3, с. 115].

Такое положение в значительной степени возникает ввиду отсутствия необходимого методологического контента на основе цифровых технологий по организации и проведению учебных занятий. Несколько подробнее остановимся в этой связи на организации и проведении такого вида занятий, как упомянутая выше лекция, что в гуманитарных вузах является фундаментом образовательного процесса. В связи с внедрением цифровых технологий встречается мнение о том, что следует вообще отказаться от лекции как формы аудиторного занятия, предоставив студентам самостоятельно изучать текст лекции либо просматривать аудиовидеозапись [4, с. 108], что, на наш взгляд, мало меняет суть проблемы (обзор аргументов «за» и «против» упразднения лекций как вида учебного занятия дает, в частности, Г. В. Сироткин [5]). И поэтому отказ от лекции как вида учебного занятия представляется все же слишком радикальным, поскольку он не учитывает психолого-личностного, эмоционального воздействия лектора на студентов [6, с. 81] (а лектор, по определению, представляет собой опытного педагога-ученого). Кроме того, без «живого» лектора и общения с ним студентам, как правило, трудно уяснить актуальность темы занятия в контексте сегодняшнего дня. Не забудем также, что именно институт лекторов формирует самобытность и имидж университетов.

Важно также отметить, что отсутствие прямого контакта лектора и слушателей не позволяет внедрять цифровые технологии в целях совершенствования методики проведения лекций. Исходя из этого, мы полагаем, что студенты на лекции должны быть не пассивными слушателями, а активными участниками лекционного занятия. Для этого необходимо, чтобы каждый студент имел гаджет (вероятно, удобнее всего использовать ноутбуки). В этот учебный студенческий гаджет помещаются текстовые рабочие файлы-лекции. И вот здесь возникает ключевой момент нашего предложения: этот рабочий файл-лекция (в программе WORD или иной редакторской программе) должен представлять собой основные смысловые (вероятно, предельно сокращенные) блоки очередной лекционной темы. Во время лекции студенты свой взгляд в основном держат на мониторе, продвигаясь, страница за страницей, вместе с лектором, который по ходу лекции комментирует лекционный материал. Рабочий файл-лекция должен содержать, после

каждого такого смыслового блока, свободное место для работы студента, в частности, это может быть предлагаемый лектором промежуточный вывод, который студенты тут же набирают на клавишах, а также заметки-мысли самих студентов по ходу лекции. В конце файла-лекции можно разместить сведения об источниках, которые студентам целесообразно использовать во время самостоятельной работы при более глубоком изучении лекционной темы, а также задания на семинарское (практическое) занятие. В дополнение, при наличии возможностей выхода в интернет, может быть использована обратная связь в чате между студентами и лектором по ходу занятия (вопросы, реплики, отклики и т.д.), что, конечно, требует повышенной интеллектуальной, психологической и волевой мобилизации преподавателя.

Если иметь в виду семинарские занятия, то, поскольку на одном занятии все студенты учебной группы выступить не могут, то оценку их подготовки к семинару преподаватель может сделать путем анализа рабочих материалов, которые студент вкладывает в свой личный учебный гаджет – это также одно из преимуществ цифровых технологий (разумеется, студентов нужно обучать соответствующим навыкам самостоятельной работы).

Предложенные элементы цифровой педагогики, являющейся «объективной трансформацией системы образования в условиях формирования новой цифровой цивилизации» [7, с. 279], как представляется, позволят расширить возможности цифровых технологий в совершенствовании учебного процесса в гуманитарных вузах.

Список литературы

1. Бурцева Э. В., Чепак О. А., Куликова О. А. Некоторые результаты исследования влияния цифровых технологий на учебную деятельность студентов // Педагогика и просвещение. 2020. № 1. С. 1–14.
2. Алмазова И. Г., Кондакова И. В., Нехороших Н. А. Особенности использования технологий дистанционного обучения при организации образовательного процесса в вузе // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2021. № 2. С. 67–74.
3. Леонтьева И. А., Ребрина Ф. Г. Применение дистанционных электронных учебных курсов в образовательном процессе высшей школы // Вестник Южно-Уральского ГПП У. 2018. № 3. С. 114–121.
4. Есина А. С. Формирование в процессе обучения у курсантов факультета подготовки следователей и факультета подготовки дознавателей практических умений и навыков (из опыта работы кафедры предварительного расследования) // Вестник Московского университета МВД России, 2015. № 12. С. 105–113.
5. Сироткин Г. В. Изменение формы представления лекционного материала – путь к повышению качества образования // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. 2014. № 37-1. С. 41–48.
6. Губанов Н. Н., Губанов Н. И. Отмирает ли лекция в качестве ведущей формы обучения? // Высшее образование в России. 2020. № 12. С. 72–85.
7. Скулкин А. А. Формирование цифрового образовательного пространства: адаптация цифровой педагогики // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 1 (86). С. 277–280.

М. В. Филатова¹, Ю. В. Анисимова²

¹filatovasfu@gmail.com; ²julia.anisimova08@gmail.com

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФЛЭШ-КАРТОЧЕК В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОЙ ЛЕКСИКЕ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В статье подчеркивается важность целенаправленного запоминания лексики студентами с начальным уровнем знания английского языка, сформулированы принципы создания заданий с использованием флэш-карточек, приведены результаты сравнительного анализа отдельных онлайн-сервисов для создания флэш-карточек.

Ключевые слова: обучение лексике, самостоятельная работа, онлайн-сервисы, флеш-карточки.

Maria V. Filatova¹, Yulia V. Anisimova²

¹filatovasfu@gmail.com; ²julia.anisimova08@gmail.com

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

METHODOLOGICAL AND TECHNICAL ASPECTS OF USING ONLINE SERVICES FOR CREATING FLASHCARDS IN TEACHING ENGLISH VOCABULARY TO STUDENTS OF NONLINGUISTIC SPECIALITIES

The article emphasizes the importance of deliberate vocabulary learning for elementary level English students. The principles for creating vocabulary practice tasks using flashcards are formulated. The results of a comparative analysis of several online services for creating flashcards are presented.

Ключевые слова: vocabulary learning and teaching, self-study, online services, flashcards.

В настоящее время многие, на взгляд авторов, осознают значимость обучения лексике в освоении иностранного языка. Подтверждением этому является возрастающий интерес к лексическому подходу. Однако существуют различные подходы к обучению иностранной лексике и ряд проблем, связанных с ее освоением в вузах. В частности, только аудиторной работы, как правило, недостаточно, чтобы обеспечить достаточное для запоминания количество повторений новых выражений. Тем не менее для

обучающихся с начальным и средним уровнем иностранного языка (от A0 до A2-B1 по классификации CERF) целенаправленное запоминание новых слов является необходимым [1]. Это заставляет задуматься о том, как эффективно организовать самостоятельную внеаудиторную работу с лексикой. По мнению авторов, одним из способов решения этой задачи является использование онлайн-сервисов для создания флеш-карточек.

Выделяют два основных подхода к изучению лексики: эксплицитный и имплицитный (*explicit and implicit*) [1]. Н. Шмитт называет это случайным и намеренным изучением слов (*incidental and explicit*) [2]. Под имплицитным понимается изучение и запоминание слов из контекста, когда человек читает или слышит иностранную речь. Тем не менее данный способ освоения иностранного языка требует от обучающегося наличие определенного словарного запаса и знания стратегий, например, работы с незнакомыми словами в контексте. Эксплицитный же подход не отрицает важность контекста и языковой среды, но подразумевает освоение обучающимися стратегий работы с лексикой и целенаправленное ее изучение с их помощью [1]. Данного подхода и придерживаются авторы настоящей статьи.

Одним из инструментов для запоминания слов, который уже доказал свою эффективность, является использование флеш-карточек [3]. А применение современных технологий, в частности онлайн-сервисов по созданию карточек, позволяет решить следующие задачи:

- организовать результативную самостоятельную работу с лексикой [3] с максимальным комфортом для обучающихся (выбор времени, места, продолжительности работы регулирует сам обучающийся);
- повысить мотивацию студентов изучать и повторять лексику во время внеаудиторной самостоятельной работы;
- увеличить время на аудиторных занятиях, отведенное на знакомство со стратегиями работы с лексикой [4], создать условия для ее припоминания (*retrieval*) и продуктивного использования (*recycling*).

В одной из своих статей Нэйшн утверждает, что вместо того, чтобы непосредственно сфокусироваться на изучении слов, более эффективным будет сосредоточить усилия на том, как учить слова [3]. Действительно, простого заучивания слов (слово – перевод), недостаточно для правильного их употребления в устной и письменной речи. Ниже сформулированы принципы, на которые, на наш взгляд, необходимо опираться при подготовке заданий на отработку лексики с использованием флеш-карточек в онлайн-сервисах. Авторами были учтены данные о механизмах работы долгосрочной памяти [4], а также результаты исследования об обучении лексике с помощью карточек [5].

1. Интервальное повторение (*spaced repetition*).
2. Повторение на основе припоминания. Различают рецептивное припоминание (*receptive retrieval*), которое заключается в припоминании слова или перевода и выбора нужного в задании, и продуктивное припоминание (*productive retrieval*). Последнее требует заданий на произношение слова/фразы, его написания или использования в фразе/предложении.
3. Когнитивная глубина (*cognitive depth*). Чем больше умственной работы проделывает человек с лексической единицей, чем больше при этом нужно принять решений, тем лучше он ее запоминает.

4. Персонализация контекста – использование контекста, близкого для обучающихся, в том числе того, в котором слово встретилось на занятии в аудитории.

5. Визуализация и звук. Они позволяют обучающемуся использовать ассоциации и технику визуализации при запоминании. Правильное произношение способствует долговременному запоминанию [5].

6. Лексический подход. В качестве лексических единиц для запоминания преимущественно выступают коллокации, слова с предлогами, группы слов, употребляемые вместе (chunks) [6].

7. Изменение размера колоды карточек в зависимости от уровня сложности изучаемых слов и словосочетаний. Чем сложнее слова, тем меньше колода.

Вышеизложенные принципы легли в основу критериев, по которым авторами проводился сравнительный анализ функций онлайн-сервисов для создания флеш-карточек. Сравнивались также технические возможности и удобство использования сервисов. Для анализа были выбраны сервисы, которые на сегодняшний день доступны российским пользователям. Результаты сравнения представлены в таблице.

Таблица

Сравнение онлайн-сервисов для создания флеш-карточек

интернет адрес онлайн-сервиса	quizlet.com	studystack.com	apps.ankiweb.net
Функциональные возможности			
прослушать произношение	да	да	да
встроенная функция напоминания о повторении	да	нет	да
автоматическая оценка усвоения лексической единицы	да	нет	нет
количество сторон карточки	2	2	1 и более
тренировка рецептивного припоминания	да	да	да
тренировка продуктивного припоминания	да	да	да
добавление изображений	да	да	да
автоматическое перемешивание карточек при каждом повторении	да	да	нет
Технические возможности и удобство использования			
версия для стационарного компьютера	нет	нет	да
веб-версия	да	да	да
мобильное приложение	да	нет	да
синхронизация компьютерной/веб версии и мобильного приложения	да	нет	да
iOS, Android	да	да	да
доступность бесплатной версии	да	да	да
ограничено ли количество наборов карточек в бесплатной версии	нет	нет	нет
отслеживание прогресса учеников	да	да	нет
сложность установки и освоения	низкая	средняя	высокая

Обобщая функциональные возможности, отметим, что во всех трех сервисах изучаемая лексическая единица и ее перевод (либо определение) размещаются на разных сторонах карточки, что стимулирует припоминание. В Anki можно создать больше чем 2 оборота карточки.

В отличие от Anki, которая является универсальной программой для интервального повторения, Quizlet и Study Stack являются сервисами, созданными конкретно для изучения иностранного языка. В последних есть режимы, позволяющие создавать задания на рецептивное (например, режимы «Тест», «Подбор» в Quizlet; режимы Matching, Quiz в Study Stack) и продуктивное припоминание (например, режим «Письмо» в Quizlet; Test, Type in в Study Stack). При этом Study Stack позволяет превращать однократно введенные данные в разные типы заданий. В компьютерной версии Anki с помощью бесплатных дополнений, которые нужно загрузить, возможно создание таких заданий, как fill in the blanks, sentence transformation.

Функция напоминания, которая позволяет обеспечить интервальное повторение, есть в Quizlet и в Anki. Автоматическая оценка усвоения лексической единицы доступна только в Quizlet. В остальных сервисах пользователь сам должен определить, насколько он запомнил то или иное выражение, нажав на соответствующую кнопку.

По соотношению функциональных и технических возможностей, как видно из приведенной таблицы, преимущество у Quizlet. Но чтобы воспользоваться его полным функционалом, понадобится платная подписка.

У Study Stack разница в функционале платной и бесплатной версии не столь значительная. Однако только платная подписка позволяет копировать уже существующие наборы карточек и так же, как и в Quizlet, отслеживать прогресс обучающихся.

Сервис Anki полностью бесплатный, что может компенсировать сложность его установки и освоения. Anki также дает возможность персонально настроить частоту повторений. В целом это сервис больше подходит для самостоятельного использования студентами. Его полный функционал доступен только в компьютерной версии, поэтому, чтобы, например, передать обучающимся задания на карточках, нужно будет высылать им файл, который они далее могут загрузить в программу на своем компьютере. Еще один вариант: опубликовать набор карточек в веб-версии, где обучающиеся смогут его потом найти и подгрузить себе.

Таким образом, функциональные возможности всех трех сервисов позволяют в той или иной мере реализовать сформулированные выше принципы, и достаточны для того, чтобы использовать их для организации внеаудиторной самостоятельной работы с лексикой со студентами неязыковых специальностей. Работа с любым сервисом требует предварительного обучения. Для работы со Study Stack и Anki потребуется больше времени на освоение под руководством преподавателя. Эффективность использования любого из предложенных сервисов зависит также от регулярной позитивной обратной связи от преподавателя. Например, короткого взаимотестирования по лексике в парах в начале занятия, комментария об использовании новой лексики в устном или письменном задании.

Список литературы

1. Maa Q., Kelly P. Computer Assisted Vocabulary Learning: Design and evaluation // Computer assisted language learning. 2006. V. 19. N 1. P. 15–45.
2. Schmitt N. Vocabulary in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 224 p.
3. Nation P. Is it worth teaching vocabulary? // TESOL journal. 2021. V. 12. N4. URL: <https://doi.org/10.1002/tesj.564> (дата обращения 10.06.2022).
4. Thornbury S. How to teach vocabulary. Edinburgh: Pearson Education Limited, 2009. 185 p.
5. Nakata T. Learning words with flash cards and word cards. In S. Webb (Ed.) Routledge: The Routledge handbook of vocabulary studies, 2020. P. 304–319.
6. Lewis M. The Lexical Approach: The State of ELT and a Way Forward. Boston: Heinle ELT, 2002. 200 p.

УДК 528.8.04, 373.1

С. А. Филин¹, А. Ж. Якушев²

¹Filin.SA@rea.ru; ²Yakushev.AZH@rea.ru

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются особенности подготовки специалистов в условиях всё большего внедрения инфокоммуникационных технологий (ИКТ) в образовательный процесс. Новизной статьи является выявление и систематизация основных организационно-экономических и управленческих факторов, оказывающих влияние на процессы информатизации и цифровизации образования и развития соответствующих методик электронного обучения.

Ключевые слова: инфокоммуникационные технологии, методики электронного обучения, педагог.

Sergey A. Filin¹, Alexey Zh. Yakushev²

¹Filin.SA@rea.ru; ²Yakushev.AZH@rea.ru

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS OF EDUCATIONAL INFORMATIZATION PROCESSES

The article examines the peculiarities of training specialists in the context of the increasing introduction of infocommunication technologies (ICT) into the educational process. The novelty of the article is the identification and systematization of the main organizational, economic and management factors that influence the processes of informatization and digitalization of education and the development of appropriate e-learning methods.

Keywords: infocommunication technologies, e-learning techniques, teacher.

В условиях инновационного развития российской экономики вузы должны адаптироваться к быстро меняющимся условиям развития прежде всего инновационного бизнеса и его потребностям в специалистах с определенным набором компетенций по вновь возникающим профессиям, в том числе за счёт повышения скорости реакции образовательной среды на его запросы, что предполагает сокращение времени между появлением потребности бизнеса в определенном наборе знаний и практических навыков и началом обучения будущих специалистов в вузах или системе дополнительного профессионального образования с целью формирования у них соответствующих компетенций, а в идеале – опережение в подготовке специалистов для будущих новых потребностей бизнеса.

В свою очередь, коэволюция таких общественных институтов, как цифровая и инновационная экономики, ставит вопрос о развитии образовательного процесса, в частности, активном внедрении ИКТ в образовательный процесс, обеспечивающих взаимодействие обучающихся по дистанционной/заочной формам обучения с педагогами и друг с другом, и в значительной степени способствует решению данной задачи. Создание облачных технологий способствовало распространению открытых онлайн-курсов и онлайн-университетов. Развиваются не только новые компетенции, но и профессии, связанные с е-обучением. Все это позволило масштабировать образовательные технологии и методики е-обучения.

Уже сформировался рынок обучения иностранным языкам с применением ИКТ такими компаниями, как LinguaLeo, SkyEng, English First, Global English и др. Компании CodeAcademy и «Точка кода» предлагают онлайн-обучение специальностям «PR-специалист», «интернет-маркетолог», «программист», «специалист по поисковому продвижению» и др. [1].

При этом обучение ИКТ, прочно вошедшим в производственные процессы и быт, ставшими средой социальной жизни и являются доминирующими по потребности в специалистах на рынке труда в XXI в. Процессы обучения, формирования самых разных компетенций в ИКТ-среде в настоящее время вошли в стадию саморазвития, и перед педагогическим сообществом стала задача управления этими процессами с целью придания им максимальной эффективности и формирования соответствующей мировоззренческой этики педагога. Внедрение ИКТ в образовательный процесс имеет недостатки: 1) стратегия максимизации прибыли предполагает вывод в ИКТ-среду апробированных при «традиционном» обучении учебных продуктов, не предназначенных для ИКТ-среды и рассчитанных в основном на передачу информации и знаний по формированию компетенций при непосредственном контакте с педагогом в аудитории. При этом контакт в аудитории, например, в условиях коронавирусных ограничений, неполноценно заменяется контактом с педагогом при помощи ИКТ; 2) невозможность немедленного получения ответов на вопросы (в отличие от очных форм обучения) и/или недостаточная проработанность программ снижают вовлеченность и мотивацию обучаемых и, как следствие, на качество их подготовки; 3) отсутствие очного взаимодействия обучаемых с педагогом и одноклассниками отрицательно сказывается на их социализации как важного элемента образовательного процесса; 4) значительное увеличение обучаемых, различия в часовых поясах их географического местоположения снижает степень контроля за процессом обучения.

Разработка учебных продуктов, построенных на новых научно-методических принципах, включая минимизацию личного контакта обучаемого и педагога, требует существенного инвестирования, прежде всего в виде интеллектуальной собственности, информационного капитала и капитала знаний, что требует патентно-лицензионной защиты результатов интеллектуальной деятельности педагогов и программистов, обеспечивающих использование соответствующих материалов в ИКТ-среде, юридического и финансового урегулирования процесса передачи данной собственности в образовательную ИКТ-среду, осуществляемое на системной основе в те-

чение относительно длительного времени. Попытки внутренней мобилизации инвестиционных ресурсов путём привлечения интеллектуального человеческого капитала педагогов, сформировавшихся как профессионалы в традиционных условиях обучения, к этой работе не эффективен по следующим причинам: 1) указанные педагоги часто не имеют соответствующих компетенций, а привлечение имеющих их специалистов может быть дорого для обучаемых, что создает трудности для их привлечения; 2) развивая систему образования на ИКТ-основе, особенно минимизирующую контакт обучаемого и педагога, последние снижают спрос на свой труд, и поэтому сознательно/бессознательно «тормозят» процесс развития такой системы и/или снижают качество подготавливаемых ими материалов, используемых в данной системе, и/или готовят его в виде, требующем постоянного обновления именно разработчиком этих материалов, в том числе и в части обновления программного продукта, позволяющего обучаемым использовать соответствующий материал в ИКТ-среде; 3) распределение инновационной ренты от создания результатов интеллектуальной деятельности педагогов и подготавливающих их материалы программистов, как правило, решается в пользу соответствующего учебного заведения, следовательно, принимать на себя трудозатраты и риски, характерные для инновационной деятельности, требующей стратегического управления и часто долгосрочного прогнозирования в интересах развития учебного заведения и российского образования в целом в части подготовки востребованных в цифровой и инновационной экономиках специалистов, становится для педагогов и программистов экономически невыгодным, особенно в долгосрочном периоде.

Для решения этого комплекса задач необходимо исследование организационно-экономических и управленческих аспектов, включая планирование и стратегическое управление процессами информатизации и цифровизации образования, развития соответствующих методик е-обучения и переноса компетенций предметных областей в виртуальную среду. Наличие схем стратегического управления разработкой методик е-обучения позволит осознанно и целенаправленно выделить ключевые направления этой работы путём формирования системы стратегических целей, основанной на миссии и видении образовательного процесса в условиях формирования и развития цифровой и инновационной экономик.

Миссия информатизации и цифровизации обучения в предметных областях, в частности, на уровне бакалавриата, может быть сформулирована в следующих версиях, каждая из которых требует соответствующего научно-методического обеспечения: 1) массовый доступ к получению компетенций за счёт использования возможностей ИКТ при поддержании установленного качества передаваемых компетенций и их усвоения. Последнее является наиболее сложным с точки зрения оценки логики и мышления обучаемого в рамках этой миссии [2]. Большинство автоматизированных систем тестирования, используемых в настоящее время, в значительной степени формальны, часто усвоение компетенции подменяется усвоением логики построения системы тестирования («натаскивание на тесты»); 2) повышение качества передаваемых компетенций за счёт тиражирования курсов ведущих профессоров и специалистов-практиков посредством транс-

фера информации при помощи ИКТ. Хотя это существенный шаг вперед, возможности здесь ограничены, так как не решают задачу качественного усвоения компетенций; 3) повышение качества формирования компетенций за счёт применения систем обучения на ИКТ-основе, построенных на новых научно-методических принципах, включая минимизацию личного общения обучаемого с носителем компетенций. В противном случае ИКТ, позволяет экономить лишь транспортные, временные и материальные издержки.

Видение учебного процесса и организации, осуществляющей учебный процесс, может быть следующим: 1) передача информации и теоретико-методических и практических знаний обучаемому осуществляется на базе ИКТ, при этом формирование компетенций на основе усвоенных знаний осуществляется в организации: а) традиционными методами, предполагающими его личный контакт с педагогом, б) посредством ИКТ, предполагающих его личный контакт с педагогом, в) посредством применения систем обучения на ИКТ-основе, построенных на новых научно-методических принципах, включая минимизацию его личного контакта с педагогом. Последнее в настоящее время является основной целью развития методик е-обучения в предметных областях на ИКТ-основе. В противном случае, системы е-обучения будут воспроизводством в новых условиях системы заочного образования, предназначенной для расширения теоретического кругозора специалиста в тех или иных процессах индустриального производства на основе компетенций, полученных вне ИКТ-системы обучения. В большинстве всех остальных случаев такое обучение является малоэффективным или фальсификацией при контроле знаний и компетенций, проводимых посредством ИКТ.

В настоящее время работодатели с целью получения конкурентных преимуществ для формирования и развития у своих сотрудников необходимых компетенций: 1) создают корпоративные университеты или формируют инфраструктуру для сетевых университетов. Однако это достаточно дорогостоящий вариант, требующий определенной модели управления и постоянных дотаций; 2) отдают проектирование индивидуальных курсов переподготовки и повышения квалификации на аутсорсинг с последующим размещением их в системе дистанционного обучения, развернутой на домике компании; 3) используют гибридные формы обучения с применением образовательных программ, созданных на основе карт компетенций или профстандартов, которых придерживается работодатель. При этом в качестве педагогов могут использоваться собственные специалисты или привлекаться внешние консультанты; 4) организуют обучение специалистов посредством сетевого сотрудничества компании и учебного заведения, например, в форме создания базовой кафедры компании в вузе.

Организационно-экономические факторы, оказывающие влияние на процессы информатизации образования и развития соответствующих методик е-обучения, происходят в коэволюции с процессами его коммерциализации при относительном сокращении госфинансирования высшего образования: вузы становятся предпринимательскими субъектами на рынке образовательных и консалтинговых услуг со всеми вытекающими из этого последствиями. При этом государство усиливает контроль за качеством пе-

редаваемых компетенций и их формирования у обучаемых [3]. Сфера подготовки специалистов отвечает на это двумя внешне противоречивыми, но взаимодополняющими, тенденциями развития организаций образования: 1) корпоративных, которые сами по себе предпринимательскими субъектами не являются, а становятся центрами формирования необходимых компетенций для кадров корпорации, её научно-интеллектуальным органом и исследовательским центром; 2) которые, являясь предпринимательскими структурами, конкурируют с системой высшего образования качеством формируемых компетенций и их усвоения.

Те и другие используют стратегию «ухода» от выдачи диплома государственного образца и государственной системы управления качеством подготовки специалистов за счёт приёма лиц, имеющих первую академическую степень бакалавра, т. е. юридически компетентных обучаемых. В рамках данного процесса снижение доступности «традиционного» высшего образования, в том числе и как возможности получить высокооплачиваемые на рынке труда компетенции, компенсируется повышением доступности образования на ИКТ-базе, что становится для организаций государственной системы высшего образования и учебных заведений, находящихся под госконтролем, важным инструментом повышения инновационной активности вуза и дополнительным источником прибыли.

На основе исследования можно предложить следующие рекомендации: 1) проблема взаимодействия обучаемых с педагогом и одноклассниками может быть решена посредством: а) организации общения в доступном для них кабинете, на сайте обучающей организации, на форумах, вебинарах, в соцсетях, через Е-почту и т. п. Для постоянного вовлечения обучаемых в процесс обучения можно использовать персонального помощника, корректирующего учебную нагрузку, помогающего справиться с возникающими трудностями, напоминающего о необходимости выполнить задания. Цифровые методы анализа данных позволяют сформировать индивидуальную образовательную траекторию на основе контроля темпов и качества выполнения отдельных заданий (по итогам видеолекции, презентации, статьи), б) внедрением гибридного обучения, сочетающего дистанционные и очные формы, в частности, технологии Blended learning (смешанное обучение) – удаленные теоретические и практические занятия обучаемых и очную промежуточную и итоговую аттестации. Положительный эффект здесь возможен лишь в случае детальной проработки материала, его логической увязки с целями и задачами дисциплины и формируемыми компетенциями; технологии Flipped classroom (перевернутый класс), предполагающей сначала самостоятельное освоение обучающимися теоретического материала в ИКТ-среде, а затем – групповую работу в аудитории в присутствии педагога для получения практических навыков. В частности, курс может состоять из теоретического и практического модулей. Первый предполагает дистанционное освоение видеолекций, дополнительных материалов и законодательных актов, регулирующих соответствующую сферу, и промежуточное тестирование после каждой лекции. Материалы могут быть размещены в личном кабинете обучаемого на сайте обучающей организации. В практическом модуле (например, с отрывом от производства) предполагается интерактивное общение

с ведущими специалистами в данной области в ходе проведения деловых игр и мастер-классов. На итоговом занятии может проводиться экспертиза и защита подготовленных обучающимися квалификационных работ [1]; 2) научное обоснование необходимости подготовки специалистов в ИКТ-среде для будущих новых потребностей бизнеса и опережение в подготовке таких специалистов в ИКТ-среде потребует создания системы долгосрочного прогнозирования рынка труда, который будет формироваться в процессе перехода всё большего числа предприятий на новые уровни развития (новые технологические уклады) в цифровой и инновационной экономиках.

На основе исследования можно предложить следующие выводы: 1) разработка учебных продуктов, построенных на новых научно-методических, мировоззренческих и этических принципах, ведётся организациями, рассчитывающими на получение соответствующих инновационных рент и возрастающее влияние в системе образования в будущем. Креативность собственно инновационной педагогики в ИКТ-среде должна предполагать возможность формирования у обучающихся: а) компетенций, в том числе в части обучения самостоятельной генерации инновационных бизнес-идей, их патентно-лицензионной защиты и коммерческой реализации, б) инновационного мировоззрения, необходимого для ускоренного создания цифровой и инновационной экономик в России; 2) хотя наиболее перспективной моделью подготовки специалистов для цифровой и инновационной экономик в настоящее время представляется модель смешенного обучения, построенная на компетентностном подходе, отвечающая требованиям профстандартов и позволяющая существенно снизить издержки работодателей на обучение молодых или переобучение новым компетенциям уже сложившихся специалистов, обучающимся необходимо предоставить выбор между традиционными методами обучения, включая возможность организации индивидуального образовательного процесса, и моделями смешенного обучения и обучения только в ИКТ-среде с учётом возможностей обучаемых оплачивать затраты на реализацию соответствующих форм обучения.

Список литературы

1. Котова Л. Р., Балаханова Д. К. Влияние цифровых технологий на образование. Взгляд поколения XXI века на будущее цифровой экономики: сборник статей преподавателей IX Международной научно-практической конференции «Современная экономика: концепции и модели инновационного развития». 15–16 февраля 2018 г. М. : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова». 2018. С. 186–192.
2. Григорьева Е. Г., Трубина М. А., Черемных А. В. Проблемы и решения компьютерного тестирования // Ученые записки Российского гидрометеорологического университета. 2010. № 14. С. 187–198.
3. Филин С. А., Якушев А. Ж. Стратегические направления развития национальной инновационной системы России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. № 8 (341). С. 111–131.

УДК 374.3, 378.147, 379.8.092

Е. А. Халтурин¹, С. А. Виденин²

¹ekhalturin@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

²svidenin@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия

МОДЕЛЬ ГЕЙМИФИКАЦИИ САМООБУЧЕНИЮ ПРЕДМЕТУ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ И ЕЁ МОТИВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ

В данной работе демонстрируются и описываются идеи разработанной компьютерной игры, которая обучает предмету «Теория алгоритмов». Указаны мотивационные приёмы, цель которых вовлечение и удержание интересов игроков. Также указан применённый гейм-дизайн проекта и оценена его польза для самообразования.

Ключевые слова: обучающие видеоигры, гейм-дизайн, учебная мотивация, самообучение.

Evgeniy A. Khalturin¹, Sergey A. Videnin²

¹ekhalturin@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

²svidenin@hse.ru

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

MODEL OF GAMIFICATION FOR TEACHING THE SUBJECT OF THE THEORY OF ALGORITHMS AND ITS MOTIVATIONAL COMPONENT

This paper demonstrates and describes the ideas of the developed computer game that teaches “Theory of Algorithms”. The paper indicates motivational techniques for involving and retaining the interests of players, as well as the game design of the project, and evaluates its benefits for self-education.

Keywords: educational video games, game design, learning motivation, self-learning.

На момент 2020 года, имеются сведения о том, что учащиеся (здесь и дальнейшем их возрастная категория 14–22 года) тратят на самообразование малый процент собственного времени [1, с. 138]. Более конкретно, процент обучающихся в свободное время составляет от 18 до 12% (в зависимости от возраста). Это связано с тем фактором, что обучение ассоциируется у учащихся с их работой, трудом. В основном их увлечениями являются компьютерные игры.

© Халтурин Е. А., Виденин С. А., 2022

Так как большой процент учащихся не тратит свое время на самообразование, была разработана компьютерная игра, обучающая предмету «Теория алгоритмов», но основной целью которой является комфортное проведение досуга. Фактически происходит подмена понятия работа-отдых.

Если на разработанную компьютерную игру тратить в среднем 6 часов в неделю, в среднем у учащихся удавалось освоить базовый курс «Теории алгоритмов» за 1,75 года. Это намного дольше, чем предполагает стандартная программа обучения (180 часов), но в данном сравнении требуется сделать акцент на то, что обучение происходит параллельно с досугом, то есть обучение во время отдыха. В такой перспективе это выглядит лучше, так как изучение предмета «Теория алгоритмов» для игрока изначально не ставилось основной целью.

Опираясь на исследования [2], от соревновательных компьютерных игр нет эффекта отдыха, мозг продолжает вырабатывать оптимальные стратегии поиска выигрышной комбинации в выдуманных правилах компьютерной игры. Но почему вместо выдуманных правил не использовать правила реального мира, например, поиск алгоритма для решения прикладных задач?

Именно данная задумка гейм-дизайна и была реализована в образовательной игре. Пользователю только кажется, что он отдыхает, на самом деле влияет фактор зависимости от получения положительных эмоций. Во время обучения положительные эмоции возникают редко возможно от получения положительной оценки или успешной реализации задумки. В компьютерной игре положительные эмоции встречаются намного чаще: выпадение из loot-box (далее в работе даётся пояснение термина) редкого предмета, чувство превосходство над другими игроками, осознание роста мастерства и т. д.

Описание обучающей компьютерной игры:

Шутер от первого или третьего лица с целью победить остальных игроков. Одновременно участвует от 10 до 20 игроков (или 2–4 команды). В данной игре есть командный и одиночный режим.

Во время командного режима вы управляете роботом впятером, каждый занимает свою должность: капитан, помощник капитана, оружейный расчёт, техник, исследователь. У каждой должности своя особая цель в игре, приоритеты и тактики. Суть – игры, победить всех роботов команд противника.

Как происходит обучение «Теории алгоритмов»? Во время передвижения по карте ваш экипаж может находить запчасти для робота. Запчасти имеют разный шанс выпадения, от чего зависит их эффективность. Так как это образовательная игра, требовалось нивелировать составляющую случайных факторов. Для этого более редкие запчасти требуют в своём использовании более продвинутые навыки в предметной области, в данном случае знаний предмета «Теории алгоритма».

В качестве пояснения рассмотрим следующий пример: для использования стандартного орудия не требуется никаких знаний «Теории алгоритмов», а необходимы только общеигровые навыки данного жанра игр (в данном случае скорость реакции, точность прицеливания и подобные навыки). Если попадается более редкая деталь, для её использования требуется вна-

чале произвести настройку орудия. Для настройки орудия требуется решить задачу из курса «Теории алгоритма», например, написать алгоритм на языке C++, который из массива координат находит координаты треугольника наибольшей площади. Если произвести настройку, получившееся орудие будет более эффективным, нежели стандартное.

Продемонстрированный гейм-дизайн оказался крайне эффективным, игрока неявно заставляют познавать «Теорию алгоритмов», чтобы быть более эффективным в игре и более полезным в команде. Но есть нюанс, так как игра командная, то более опытный игрок может указать верный алгоритм другим игрокам. Чтобы решить данную проблему, в игре используется следующая механика: сокомандники могут выбыть из игры на некоторое время в случае неуспешной стычки с соперником. В этом случае знания «Теории алгоритмов» определяют, одержит ли команда победу, опираясь только на оставшегося игрока, или же он всех подведёт. Чтобы не подвести сокомандников игроки и изучают как можно более досконально «Теорию алгоритмов».

Как можно было заметить, задачи на «Теорию алгоритмов» ограничены определённым пулом. Но это не является проблемой, так как в качестве заполнения пула задач подойдут простые задачи из олимпиадного программирования. На данный момент их накопилось более 10 тысяч (источниками являются олимпиады Красноярского края).

Так как игра находится в раннем доступе и играют в неё ограниченный круг лиц, командный режим запускается редко. Основное использование игры – одиночный режим. Данный режим проходит против противников, управляемых искусственным интеллектом. Задачи для каждой роли и зачасти генерируются одинаковые, чтобы нельзя было заранее определить весь пул задач в данном режиме, поэтому использование данного режима для обучения похоже на повторение материала, или иначе их можно назвать соревновательные ката: требуется написать правильный алгоритм на случайно выпавшую в ходе игры задачу, причем задача является базовой, для большей пользы обучающемуся.

Какие ещё используются общепопулярные [3] элементы гейм-дизайна в игре:

1) Лут-бокс – это лотерея, в которой игроку может быть выдано сильное или слабое оружие (или другой элемент игры). Так как изначально робот команды имеет стандартную экипировку, требуется перемещаться по карте и искать лут-боксы с более продвинутым снаряжением. Но каждое использование нового снаряжения требует его разгона (или оно будет малоэффективным, что оставляет шанс победить игрокам, не имеющим знаний в «Теории алгоритмов»). Разгон заключается в решении задачи, чем лучше предмет, тем она тяжелее, но и награда выше.

2) Боевой пропуск. Участие в боях позволяет зарабатывать награду, влияющую на игровой процесс (например, раскраска робота). Каждые 3 месяца прогресс сбрасывается и начинается заново, но уже с другой наградой. Предыдущую награду получить более не представляется возможным, что и мотивирует игроков участвовать вовремя.

3) Жетоны роли. Играя на случайной роли команды, можно получить жетон строго фиксируемой роли. Есть особая роль, позволяющая играть за

нейтрального игрока одному против команд (который не может победить, но может мешать остальным в игре). Данная роль называется «Изгой» и позволяет получить со старта доступ к лучшему вооружению (что демонстрирует возможности игры и то, чего можно достигнуть, получив высококлассные навыки в «Теории алгоритмов»). Жетон на роль «Изгоя» выпадает случайно в обычной командной игре из лут-бокса.

4) Ежедневные испытания и достижения. Каждый день игрокам выдаются случайные задания, что нужно сделать в бою. По их достижению ждёт награда, не влияющая на игровой процесс, но делающая игроков более статусными в игровом сообществе. Достижения – это испытания без срока завершения.

5) Рейтинговая таблица. Для расчёта результативности игроков используется матричная система подсчёта эффективности на основе количества успешных действий в минуту в соответствии своей роли. Рейтинг Эло не подойдёт, так как игра командная, и явного определения победы-поражения нет. Единственный инвариант – суммарная величина рейтинга игроков до и после матча с небольшим вычетом (то есть со временем верхняя граница рейтинга всех игроков возрастёт).

Для реализованной обучающей игры на рис. 1 показана оценка: за какое время были изучены модули «Теории алгоритмов» классическим способом обучения и посредством созданной игры. Апробация проводилась на студентах 2 курса (2 учебные группы) и на учащихся 6–8 классов (2 учебные группы).

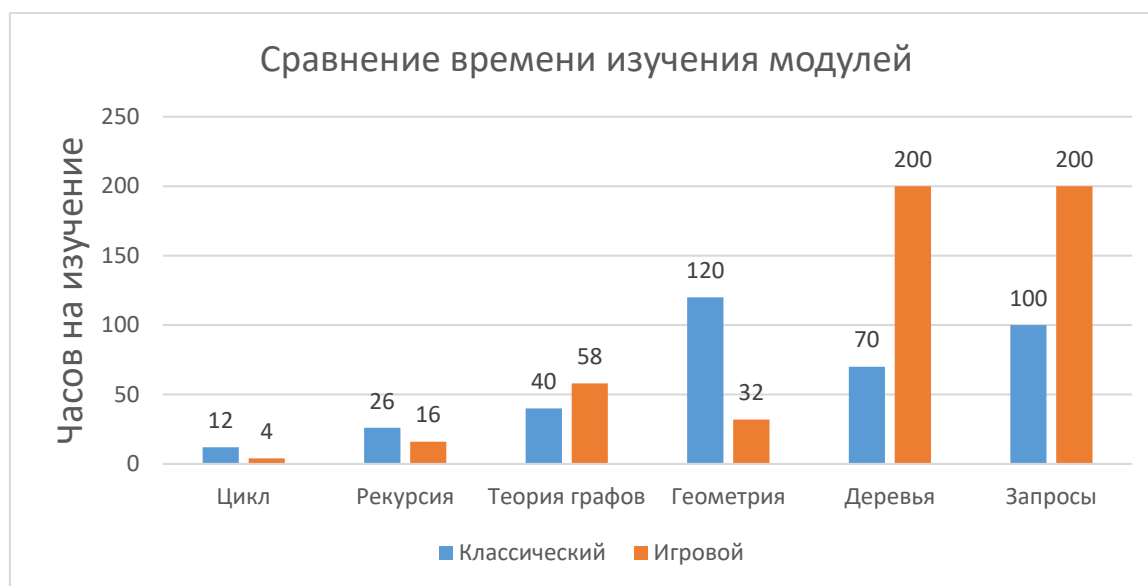


Рис. 1. Сравнение времени изучения модулей

Как видно из рис. 1, при применении обучения посредством компьютерной игры в первую очередь были изучены самые востребованные в игре модули. Те модули, которые в игре практически не использовались, были изучены в последнюю очередь. Для того, чтобы это исправить, требуется совершить перебалансирование игровых механик. Но даже в этом случае есть непреодолимое ограничение: игроков сложно замотивировать изучать труд-

ные модули «Теории алгоритмов». В классическом способе все иначе, нет необходимости мотивировать, так как действует механизм принуждения.

Отметим, что компьютерные игры – это мощный инструмент организации досуга, который можно использовать как во благо, так и во вред [4]. Многие игры для увеличения своей популярности называют себя обучающими, развивающими навыки коммуникации, абстрактного мышления, ориентирования на местности и прочего. Но столь ли полезны эти навыки, и так ли необходимы игры, чтобы их развивать? По статистике, новое поколение начиная с 2 лет [5] уже контактирует с электронными устройствами на постоянной основе (например, используют смартфоны для просмотра мультфильмов). Из этого выводится предположение, что роль компьютерных игр у данных поколений будет более значимой, а значит и то, чему обучат данные игры, будет иметь более весомый вклад в их жизни и дальнейшем развитии. Поэтому и разрабатывается компьютерная игра, описанная в данной статье, чтобы принести пользу обучением предмету «Теория алгоритмов», так как данный предмет базовый для программиста, а в нашей цифровой эпохе мы все, вне зависимости от должности, сталкиваемся все с более сложными программами и должны понимать, как они функционируют.

В качестве дальнейшего исследования эффективности в обучении разработанной компьютерной игры предлагается произвести апробацию на группах, начинающих изучать предмет «Теория алгоритмов» по классической программе за полгода до начала. Тем самым удастся сравнить, насколько отличаются начальные знания учащихся с использованием и без использования компьютерной игры.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf
2. Achtman R. L., Green C. S., Bavelier D. Video games as a tool to train visual skills // Restorative neurology and neuroscience. 2008. Т. 26, №. 4–5. С. 435–446.
3. Alha K. et al. Free-to-Play games: Professionals' perspective // Proceedings of DiGRA Nordic 2014. 2014.
4. Пшеничная В. В. Анализ использования видеоигр в образовательном процессе с позиции теории деятельности // Образовательные ресурсы и технологии. 2019. № 2 (27). С. 40–46.
5. Reid Chassiakos Y. L. et al. Children and adolescents and digital media // Pediatrics. 2016. Т. 138, №. 5.

А. В. Хаперская¹, М. Г. Минин²

¹khape@mail.ru; ²minin@tpu.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, Россия

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Исследование посвящено вопросам применения различных инструментов интеллектуальной обработки данных для оценки полученных компетенций в процессе профессиональной деятельности при повышении квалификации, переподготовке и дополнительном обучении.

Ключевые слова: интеллектуальная оценка, профессиональные компетенции, кейс, обработка данных, оценка компетенций.

Alena V. Khaperskaya¹, Michael G. Minin²

¹khape@mail.ru; ²minin@tpu.ru

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

SMART METHODS FOR ASSESING PROFESSIONAL COMPETENCES

The research work is devoted to the issues of using various tools for intellectual data processing to assess the acquired competencies in the course of professional activity, with advanced training, retraining and additional training.

Keywords: smart assessment, professional competences, case study, data science, competency assessment.

Теория искусственного интеллекта давно применяется в различных сферах жизни. Наибольший вклад сегодня вносится с целью улучшения коммерческой деятельности, маркетинговых исследований. Но стоит четко понимать, что применение интеллектуальных систем важно и в педагогической сфере для мониторинга потребностей обучающихся, автоматической оценки их интеллектуальных способностей, в диагностике правильного образовательного трека и т.д. Все эти виды академической деятельности имеют и традиционный подход к оценке знаний, в то же время профессиональные компетенции таким путем оценить крайне сложно. Проблема усугубляется тем фактором, что в профессиональной деятельности слушатель имеет достаточно широкий спектр компетенций, и перед ним встает непростая задача: оценка новых приобретенных компетенций при самостоятельном обучении. Большой вклад в развитие машинного обучения для информатизации

образования внесли отечественные и зарубежные ученые: Б. Уидроу, П. Дж. Вербос, С. Пайперт, А. Б. Новиков, А. Н. Горбань, В. А. Охонин, В. Н. Вапник, Ю. И. Журавлев, К. В. Рудаков и др. В связи с тем, что данное исследование требует от ученых быть междисциплинарно направленным, иметь опыт работы с IT-технологиями и педагогическую практику, то описание метода интеллектуальной оценки профессиональных компетенций мало фигурирует в научном поле.

Принцип работы метода интеллектуальной оценки профессиональных компетенций

Принцип работы предложенного метода основывается на поиске корреляций между различными диагностическими аппаратами знаний. Так, например, если задание содержит тесты, то программа легко найдет соответствие между выбранным вариантом ответа обучающегося и верным вариантом. Системе достаточно будет сравнить две буквы путем распознавания образов, а также обработки данных и вывести результат. Для диагностики заданий в виде тестов машине сложно ошибиться, так как данных не так много и их обработка достаточно проста. Именно поэтому сегодня в профессиональной сфере при различных мероприятиях повышения квалификации, дополнительном образовании работников, проверках профессиональных знаний используются тестовые методы. Но как оценить те задания, ответ на которые дан естественным языком и подвергается непосредственному чтению преподавателем? С учетом того, что зачастую тьюторы и преподаватели не являются сотрудниками организаций, следовательно, не так заинтересованы в проверке знаний сотрудников данной организации. Их роль сужается до подачи учебного материала и проведения курсов повышения квалификации и т.д. Возникает проблема диагностики полученных профессиональных компетенций как при самообучении, так и для руководства организаций, которые должны контролировать процесс дополнительного образования сотрудников и повышение квалификации. В процессе самообучения сотрудник также сталкивается с проблемой подбора материала для получения дополнительных профессиональных компетенций. Для того чтобы применить разработанный нами метод интеллектуального подбора материала и оценки профессиональных компетенций, сотрудник должен четко понимать, какой подход обучения (проектный, кейс-стади, презентация и т.д.) ему нужен, каких профессиональных компетенций ему не хватает, а также важна заинтересованность сотрудника в конечном результате своего обучения.

Возьмем метод кейс-стади с применением интеллектуальной обработки данных, где сотруднику достаточно будет ввести наименование интересующей компетенции или же заголовок самого кейса. Методом подбора данных и распознавания образов программа ищет приближенные тематики по запросу сотрудника и предлагает кейсы для выполнения. Графически данный метод изображен на рисунке 1.

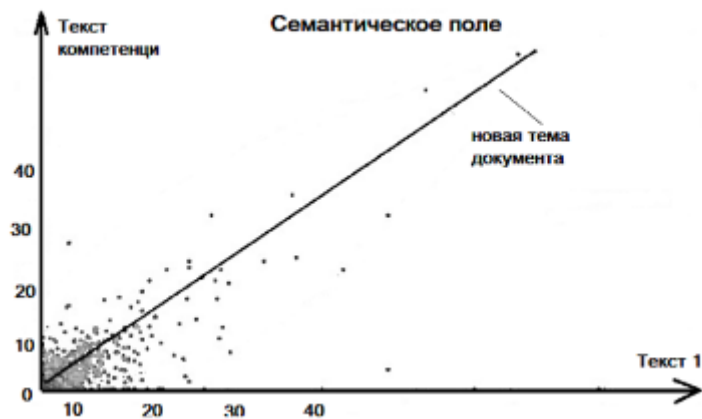


Рис. 1. Регрессионный анализ подбора кейс-заданий

На рисунке 1 видно, что чем ближе наименование введенной сотрудником компетенции к линии (новая тема документа), тем больше зависимость между этими объектами, программа проведет соответствие и выдаст именно тот кейс, где фигурирует данная компетенция.

Стоит отметить техническую часть разработанного метода: для распознавания текста и образов при интеллектуальной оценке данных используются известные инструменты, которые распознают текст (SVD-разложение, LSA-алгоритм).

Интерфейс подбора результата будет выглядеть так, как на рисунке 2.

На рисунке 2 видно, что слушатель запросил кейс-задание, которое может ему развить коммуникации в организации. Система подобрала все схожие с запрашиваемой компетенцией кейсы и выдала результат (рисунок 3).

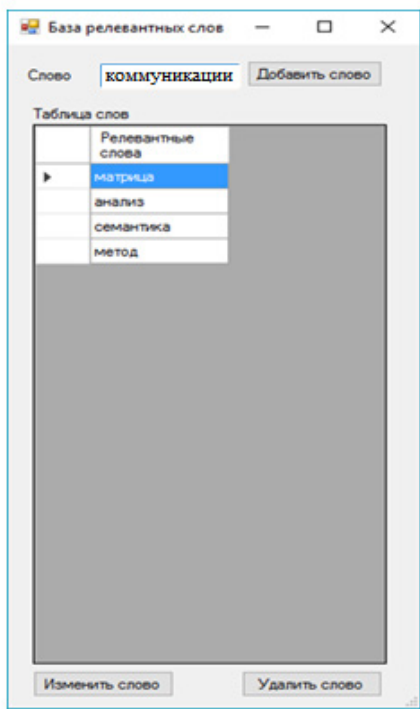


Рис. 2. Введение в запросе необходимой компетенции

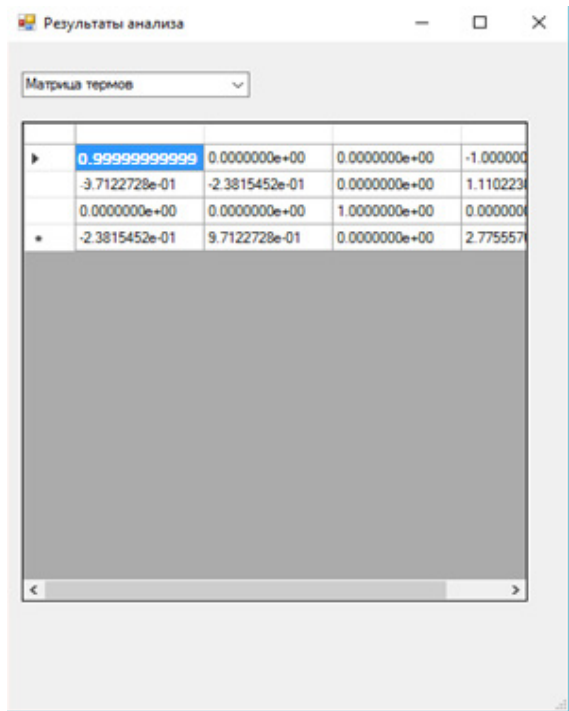


Рис. 3. Матрица соответствия результатов

Чем ближе результат к единице, тем точнее будет подбор кейса для развития запрашиваемой компетенции.

После того, как сотрудник выполнил кейс и дал соответствующие ответы на задание, возникает проблема оценки полученных профессиональных компетенций. Научная идея состоит как раз в разработке диагностирующей системы знаний, которая позволяет производить оценку компетенций при проектной деятельности, процессе геймификации при самообучении без участия преподавателя.

Приведем пример задания к бизнес-кейсу с названием «Пришить зарплату» (рисунок 4)

В чем, формируя COT, Сходняк и Носырев просчитались? Насколько в сложившейся ситуации приемлемы их схемы для сотрудников? Правильную ли они выбрали стратегию поведения?

Рис. 4. Пример формулировки вопроса к бизнес-кейсу «Пришить зарплату»

На рисунке 4 видно, что ответ на данное задание требует полного текстового разъяснения. Слушатель должен дать подробный ответ, но проблема стоит в его самостоятельной оценке. По предложенному методу предлагается алгоритм сравнения экспертного мнения (пример фрагмента экспертного мнения на рисунке 5) с тем текстом, что написал слушатель в виде ответа на кейс-задание.

Ирина Марковская

директор уральского филиала ГК «Институт Тренинга – АРБ Про»

Легко спрогнозировать, что обсуждаемая руководством схема спровоцирует конфликты и недовольство в отделе продаж. Резкое изменение условий вознаграждения – это всегда рискованный шаг, который часто заканчивается групповым увольнением менеджеров по продажам.

Рис. 5. Фрагмент экспертного мнения

Принцип сравнения двух ответов такой же, как и описанный выше принцип интеллектуального поиска соответствий между компетенцией и текстом задания. Если сравнить экспертное мнение или оценку по данному кейсу и тот результат, что отобразил в своей работе слушатель, то матрица релевантности результатов будет выглядеть так, как показано на рисунке 3.

Таким образом, применением информационных технологий, в частности, интеллектуальных систем для обработки и анализа данных в педагогике имеет перспективы развития «умной» диагностики знаний, а также облегчает поиск необходимых материалов в процессе профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Кудрявцев В. Б., Алисейчик П. А., Вашик К., Кнап Ж., Шеховцов С. Г., Строгалов А. С. Моделирование процесса обучения // Интеллектуальные системы. Т. 10. 2006. 85 с.
2. Baker R. S., & Inventado P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In Learning Analytics (pp. 61–75). New York: Springer. URL: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7_4
3. Calvet Li~n_an, L., & Juan P_erez, _A. A. (2015a). Educational data mining and learning analytics: differences, similarities, and time evolution. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 12(3), 98. URL: <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i3.2515>

УДК 371.3

Е. С. Чикриз

chikrizov-evgeni@mail.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (НА ПРИМЕРЕ БИБЛИОТЕКИ МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШКОЛЫ)

Статья выявляет актуальные проблемы, с которыми сталкиваются школьные учителя географии при разработке электронных образовательных материалов для Библиотеки Московской электронной школы. Сделан вывод о том, что при создании материалов учителя испытывают трудности и нуждаются в ясных, прописанных и единообразно применяемых критериях модерации. Определяются перспективы использования собранных в ходе проведения онлайн-опроса данных для будущих исследований.

Ключевые слова: цифровые образовательные платформы, электронные информационно-образовательные среды, электронный образовательный материал, Московская электронная школа, Библиотека МЭШ.

Yevgeniy S. Chikrizov

chikrizov-evgeni@mail.ru

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

PROBLEMS OF CREATING DIGITAL EDUCATIONAL MATERIALS (USING THE EXAMPLE OF THE LIBRARY OF THE MOSCOW ELECTRONIC SCHOOL)

The article reveals the actual problems faced by school geography teachers when developing electronic educational materials for the Library of the Moscow Electronic School. The article concludes that teachers who create electronic educational materials are experiencing difficulties and need clear, prescribed and uniformly applied moderation criteria. The prospects of using the data collected during the online survey for future research are determined.

Keywords: digital educational platforms, electronic information and educational environments, electronic educational material, Moscow Electronic School, MES Library.

Актуальность и постановка задачи исследования. В широкий круг проблемных вопросов, связанных с современным состоянием цифровой трансформации образования, входят вопросы развития цифровых образовательных платформ и вопросы наполнения репозитория платформ качественным цифровым образовательным контентом. Актуальными для исследователей эти вопросы видятся в контексте трёх определяющих ход цифровой

трансформации документов: Национальный проект «Цифровая экономика», Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, Федеральный государственный образовательный стандарт.

Так, совершенствование системы образования должно обеспечить доступ к дистанционному образованию и подготовку квалифицированных кадров для цифровой экономики, наряду с предоставлением новых возможностей и мотивации для освоения цифровых компетенций [1]. С этой целью в ходе реализации Стратегического направления в области цифровой трансформации образования будут внедрены облачные технологии «Библиотека цифрового образовательного контента», что призвано обеспечить предоставление равного доступа к качественному верифицированному цифровому образовательному контенту и цифровым образовательным сервисам на всей территории страны всем категориям обучающихся и сформировать наборы сервисов с возможностью получения образовательных сервисов посредством единой точки доступа к цифровым образовательным сервисам [2]. В свою очередь, Федеральный государственный образовательный стандарт, принятый в 2021 году, предусматривает создание электронных информационно-образовательных сред [3], регламент работы которых гласит, что: электронная информационно-образовательная среда должна обеспечивать доступ к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей посредством сети Интернет; функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами ИКТ и квалификацией работников, её использующих и поддерживающих.

Сегодня цифровые образовательные платформы и электронные образовательные среды широко и многоаспектно изучаются. Фокус исследователей сосредоточен на широком спектре проблем: от возможностей платформ для организации учебного процесса в дистанционном формате [4] и проблем сетевого взаимодействия учителей [5, 6] до возможностей изучения большого массива данных [7] и влияния развития цифровых образовательных платформ на ход цифровой трансформации образования [8]. Подобное внимание со стороны научного сообщества понятно и является закономерным. Однако имеется и ряд лакун, в той или иной степени остроты нуждающихся в заполнении. К их числу представляется возможным отнести проблему разрозненности верифицированного цифрового образовательного контента, отсутствие единой точки «сборки» верифицированного контента, сопровождающейся едиными требованиями [2]. В той или иной степени практическому разрешению данной проблемы способствовал запуск таких проектов, как Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, Российская электронная школа, Московская электронная школа. Тем не менее исследователи продолжают акцентировать внимание на отсутствии системы подготовки общедоступных доказательно-результативных цифровых учебно-методических материалов в пакете с указаниями о том, в каких условиях, для какой аудитории и в какой мере их использование гарантирует педагогам достижение требуемых образовательных результатов [9]. В этой связи представляется, что одним из ключевых условий функционирования электронных инфор-

мационно-образовательных сред и цифровых образовательных платформ является необходимость постоянной генерации актуальных качественных электронных образовательных материалов, использование этих материалов учителями и учениками при подготовке к уроку, в ходе урока, при выполнении домашних заданий и тому подобных видах учебной деятельности.

С 2016 года созданию эффективной информационно-образовательной среды в московских школах способствует проект Правительства Москвы «Московская электронная школа» (МЭШ) [10]. Ядром МЭШ является Библиотека МЭШ – репозиторий с более чем двумя миллионами электронных образовательных материалов и инструментами для их создания и возможностью бесплатного доступа из любой точки мира [11]. Авторами этих материалов являются методисты, издательства и сами учителя. Принимая во внимание обстоятельство, что Проект помог справиться с вызовами в сфере образования, которые принесла с собой пандемия [12], и тот, факт, что ведущими авторами электронного образовательного контента являются учителя, сфокусируем данное исследование на выявлении проблем, с которыми сталкиваются учителя – авторы электронных образовательных материалов Библиотеки МЭШ при их создании.

Методология и результаты исследования. Эмпирическую базу исследования составили данные, собранные в ходе проведения онлайн-опроса с целью выявления особенностей взаимодействия учителей географии с цифровыми образовательными платформами. Онлайн-опрос на условиях анонимности проводился при помощи сервиса YandexForms в период с 23 мая по 30 июня 2022 года среди учителей географии общеобразовательных школ, учредителем которых является Департамент образования и науки города Москвы. На адреса электронных почт учителей географии московских школ была осуществлена рассылка с призывом принять участие в онлайн-опросе. Всего было разослано 214 писем с приглашением и ссылкой на опрос. За 39 дней было получено 128 ответов на вопросы анкеты. Из этого количества 6 анкет (4,6 %) содержало неполные ответы, 16 учителей (12,5 %) указали, что в текущем учебном году, помимо географии, преподавали ещё ряд предметов, а 18 учителей (14 %) указали, что никогда не разрабатывали электронные образовательные материалы для сетевых образовательных платформ. Такие анкеты были исключены. Таким образом, в основу статьи легли результаты анализа ответов 88 анкет (68,75 % от общего количества полученных ответов). 51 (58 %) такую анкету заполнили женщины, средний возраст которых 53 года. 37 (42 %) анкет заполнили мужчины, средний возраст которых составил 36 лет. Онлайн-опрос состоял из 48 вопросов, сгруппированных в несколько блоков. В данной статье анализируются преимущественно данные о проблемах, с которыми учителя сталкивались при разработке электронных образовательных материалов для Библиотеки МЭШ.

Анализ собранных в ходе проведения онлайн-опроса данных позволил получить ответ на исследовательский вопрос «С какими проблемами сталкиваются учителя при создании электронных образовательных материалов для Библиотеки МЭШ?». Для этого учителям было предложено указать проблему или проблемы, с которыми они сталкивались при создании электронных

образовательных материалов. При ответе на данный вопрос вариантов ответов предоставлено не было – учителя должны были самостоятельно указать проблемы. Была возможность указать как одну, так и несколько проблем. Отсутствие вариантов ответов предполагалось с целью объективного выявления по-настоящему актуальных проблем. 88 (100%) учителей отметили две проблемы: отсутствие ясных критериев модерации и наличие разных требований к электронному образовательному материалу у разных модераторов контента. 74 (84%) учителя отметили, что не смогли найти исчерпывающего перечня критериев разработки и прохождения модерации электронного образовательного материала. 69 (78%) учителей пояснили, что познакомились с критериями разработки и прохождения модерации электронного образовательного материала в ходе устранения замечаний со стороны модераторов. 46 (52%) учителей указали проблему отсутствия разъяснений со стороны модератора, по которым материал был отклонён. 31 (35%) учитель обозначил проблему, при которой длительный срок модерации понижает актуальность контента для изучения в текущем учебном модуле. 12 (14%) учителей отметили недостаточность трёх попыток для прохождения модерации. И 1 учитель указал в качестве проблем нестабильность и сбои в работе системы, в результате которых разрабатываемый материал не был сохранён. Полученные ответы позволяют сделать вывод, что при создании материалов учителя испытывают трудности и нуждаются в ясных, прописанных и единообразно применяемых критериях модерации, изменения в которых должны своевременно доводиться до сведения учителей.

Ограничения и перспективы будущих исследований. Проведённое исследование имеет ряд ограничений, которые во многом обусловлены постановкой исследовательского вопроса и механизмом формирования выборки учителей для проведения онлайн-опроса. Специфика выборки не позволяет переносить данные и сделанные на их основе выводы на всю генеральную совокупность учителей. А потому для проверки возможностей распространения выводов настоящего исследования, например, на учителей, преподающих другие предметы и использующих другие цифровые образовательные платформы, необходимо проводить отдельные самостоятельные исследования. Вместе с тем данные, полученные из других блоков онлайн-опроса, будут использованы для выявления особенностей взаимодействия учителей с цифровыми образовательными платформами и для изучения феномена методического лидерства.

Список литературы

1. Инициативы Национального проекта «Цифровая экономика» [Электронный ресурс, 14.08.2022]. URL: <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika>
2. Утверждено стратегическое направление в области цифровой трансформации общего образования. D-RUSSIA, 08.12.2021 [Электронный ресурс, 12.08.2022]. URL: <https://d-russia.ru/utverzhdno-strategicheskoe-napravlenie-v-oblasti-cifrovoj-transformacii-obshhego-obrazovaniya.html>
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ, 28.06.2021. [Электронный

ресурс, 14.08.2022] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/?ysclid=15fjowet8g261637977>

4. Экспресс-анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ в дистанционной форме / И. А. Карлов, В. О. Ковалев, Н. А. Кожевников, Е. Д. Патаракин, И. Д. Фрумин, А. Н. Швиндт, Д. О. Шонов; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М. : НИУ ВШЭ, 2020. 56 с. 200 экз. (Современная аналитика образования. № 4 (34)).

5. Патаракин Е. Д. Стайные сетевые взаимодействия // Educational Technology & Society. 2005. 8(2).

6. Патаракин Е. Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0. М.: НП «Современные технологии в образовании и культуре», 2009. 176 с.

7. Vachkova, S. N. ; Petryaeva, E. Y. ; Kupriyanov, R. B. ; Suleymanov, R. S. School in Digital Age: How Big Data Help to Transform the Curriculum. Information 2021, 12, 33. <https://doi.org/10.3390/info12010033>

8. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А. Ю. Уваров; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с. 200 экз. (Современная аналитика образования. № 16(46)).

9. Уваров А. Ю. «О дефицитах исследований и разработок для цифровой трансформации отечественной школы» // «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании»: материалы VI Международной научной конференции, Красноярск, СФУ, 20–23 сентября 2022 г. (в данном сборнике).

10. Гриншкун В. В., Реморенко И. М. Фронтиры Московской электронной школы // Информатика и образование. 2017. № 7 (286).

11. Московская электронная школа. Официальный портал Мэра и Правительства Москвы [Электронный ресурс, 14.08.2022]. URL: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/?ysclid=15wmtv79df438498330>

12. «Московская электронная школа» помогла справиться с вызовами пандемии. Официальный портал Мэра и Правительства Москвы, 14.03.2021. [Электронный ресурс, 14.08.2022]. URL: https://www.mos.ru/mayor/themes/15299/7202050/?utm_source=yhnews&utm_medium=desktop

**А. С. Чирцов¹, О. С. Алексеева², Д. Ю. Никольский³,
Т. А. Чирцов⁴**

¹alex_chirtsov@mail.ru; ²o.alek@rambler.ru; ³djnicolsky@alaska.edu;

⁴teamheightline@mail.ru

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,
Санкт-Петербург, Россия

³Университет Аляски в Фэрбенксе, Фэрбенкс, США

^{1,4}Российский государственный педагогический университет
им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

КОНЦЕПЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА БАЗЕ СОЧЕТАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ С ВОЗМОЖНОСТЯМИ IT И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА*

На примере преподавания физики в технических университетах и физико-математических лицеях рассматривается система цифрового сопровождения адаптивного многоуровневого индивидуализированного широкодоступного обучения. Обсуждаются базовые идеи, реализация и опыт использования в учебном процессе развиваемого подхода. Система ориентирована на максимальный учет интересов всех участников учебного процесса.

Ключевые слова: адаптивное обучение, физика, электронные интерактивные ресурсы, искусственный интеллект, онлайн-лекции, автоматизация разработки

**Aleksandr S. Chirtsov¹, Olga S. Alekseeva²,
Dmitriy Yu. Nikolsky³, Timofey A. Chirtsov⁴**

¹alex_chirtsov@mail.ru; ²o.alek@rambler.ru; ³djnicolsky@alaska.edu;

⁴teamheightline@mail.ru

^{1,2}Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI", Saint Petersburg, Russia

³University of Alaska at Fairbanks, Fairbanks, USA

^{1,4}Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia

CONCEPT AND IMPLEMENTATION OF INDIVIDUALIZED ADAPTIVE LEARNING BASED ON A COMBINATION OF TRADITIONAL METHODS WITH THE POSSIBILITIES OF IT AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

On the base of teaching physics at technical universities and physics and mathematics lyceums, a system of digital support for adaptive multi-level individualized widely accessible

* Исследование выполнено при финансовой поддержке программы «Приоритет 2030» в рамках научно-образовательного проекта «Открытая адаптивная школа талантов и фундаментального превосходства в области точных наук на базе синтеза возможностей человеческого и искусственного интеллектов».

© Чирцов А. С., Алексеева О. С., Никольский Д. Ю., Чирцов Т. А., 2022

education is considered. The basic ideas, implementation and experience of using the developed approach in the educational process are discussed. The system is focused on maximum consideration of the interests of all participants of the educational process.

Keywords: adaptive learning, physics, electronic interactive resources, artificial intelligence, online lectures, automatization.

Введение

Компьютерные технологии активно меняют облик всей человеческой жизни, включая и сферу образования. Отношение к внедрению цифровых технологий в весьма деликатную и традиционно консервативную область образования остается существенно неоднозначным. Любые новые технологии оказываются полезными, если они используются для решения имеющихся проблем, а не в качестве самоцели. Так, в классическом образовании всегда декларировалась необходимость обеспечения индивидуального подхода к обучающемуся. На практике же признаваемая всеми цель в лучшем случае достигалась лишь в рамках элитарного (частного) образования и репетиторства. В случае же массового обучения в школах и вузах огромная ресурсоемкость такого подхода делала его реализацию невозможной.

Сегодня цифровые, телекоммуникационные и мультимедийные технологии способны эффективно решать проблему накопления и хранения образовательных ресурсов различного уровня и обеспечения к ним массового доступа. Разумное дополнение традиций российской школы технологиями искусственного интеллекта (ИИ) дает надежду на успешное решение многопараметрической задачи по оптимизации предоставления обучающимся наиболее подходящего им образовательного контента.

Предлагаемая работа посвящена описанию оригинального подхода к организации массового многоуровневого индивидуализированного адаптивного обучения физике и анализу первых результатов его реализации. Основная цель проекта – создание и апробация цифровой среды сопровождения массового индивидуализированного адаптивного обучения, основанного на объединении опыта и кадрового потенциала российских научно-образовательных школ с новыми возможностями цифровых технологий, включающих ИИ. Проект подразумевает создание комфортной образовательной среды для всех участников учебного процесса (обучаемых, преподавателей, разработчиков образовательного контента, работодателей и учредителей) путем построения индивидуализированных предметных траекторий как преподавателями, так и обучаемыми, с учетом деликатных рекомендаций ИИ системы сопровождения.

Методы

В рамках нашего подхода основной формой обучения студентов должны оставаться очные аудиторные занятия и активная самостоятельная работа учащихся. При этом представляется целесообразным разделить обучаемых в соответствии с их подготовкой и мотивацией на три потока: традиционный, усиленный и базовый. Такая система разделения потоков является желательной, но не всегда может быть реализована по экономическим или организационным причинам. Но даже в случае ее реализации она не может в полной

мере учесть запросы и интересы каждого из участников образовательного процесса, т.е. решить задачу перехода к реально индивидуализированному обучению.

Базой для выполнения проекта стало создание первого поколения многоуровневой электронной среды предметного обучения TuteLine [1], легко адаптируемой к индивидуальным запросам, интересам и возможностям участников образовательного процесса. Созданная платформа обеспечивает открытый доступ к ресурсам всем участникам образовательного процесса и возможность для авторов размещать в системе собственный оригинальный контент при условии его соответствия требованиям качественного обучения. Система позволяет формировать учебные подпространства, объединяющие преподавателей, разработчиков контента и обучаемых в группы (по интересам, традициям научно-образовательных школ, стилям изложения, методам преподавания и т.д.), а также обеспечивает возможность создания контента коллективами удаленных авторов. Ядро системы представляет собой библиотеку электронных ссылок на образовательные ресурсы, которые классифицированы по тематическому рубрикатору, уровню сложности, типу медийных носителей и т.д. Имеющиеся сервисы позволяют связывать эти ссылки между собой, формируя легко перестраиваемые авторские курсы, а также индивидуальные образовательные траектории для обучающихся или их групп. Идеология системы подразумевает возможность построения индивидуализированных траекторий по усмотрению обучаемых и преподавателей с учетом рекомендаций И И.

В систему также интегрированы оригинальные средства автоматизированной разработки интерактивных электронных ресурсов, создание которых является наиболее трудозатратным. К последним прежде всего относятся онлайн-генераторы интерактивных обучающих тестов с эмуляцией диалога обучающегося с экзаменатором [2] и компьютерные симуляции изучаемых систем и явлений [3].

Особенностями электронных обучающих тестов являются автоматическая генерация практически не дублирующих друг друга индивидуальных вариантов, эмуляция диалога системы с тестируемым, предоставление последнему возможности внесения поправок в представленный ответ, анализ системой уровня подготовки обучаемого для автоматической подстройки уровня сложности заданий и генерации рекомендаций по дальнейшему изучению материала.

Встроенная среда автоматизированной поддержки online-конструирования виртуальных физических систем и моделей разработана на базе оригинального подхода ФООМ (физического объектно-ориентированного моделирования), представляющего собой сочетание известных методов объектно-ориентированного программирования с принятой в физике идеологией построения единообразного описания весьма разнообразных физических систем. Отличительной чертой созданного ФООМ-конструктора физических моделей является автоматическая генерация адаптивного программного кода по текстовому описанию создаваемой системы, задаваемому пользователем-участником учебного процесса.

Основной чертой, объединяющей обе подсистемы, является наличие

непрерывно пополняемой (по сходному с реализуемым в социальных сетях механизму) библиотеки учебных ресурсов различных уровней сложности, позволяющей обучаемым самостоятельно отбирать наиболее соответствующий их менталитету учебный контент, строить свои индивидуальные траектории в образовательном пространстве. Создаваемая платформа следующего поколения StudyWays [4] ориентирована на использование искусственного интеллекта для автоматического сопровождения и мониторинга обучения в электронной среде и генерации на основе получаемых результатов тактичных предложений по внесению дополнительных корректировок в запланированные траектории в образовательном пространстве системы. В настоящее время на базе новой платформы реализуется идея автоматической адаптации сложности генерируемых системой тестов (при их прохождении в тренировочном режиме) к уровню подготовленности обучаемых, оцениваемому по его электронному досье.

Внедрение и результаты

В бакалавриатах ЛЭТИ и ИТМО и в ФМЛ 30 на базе результатов удаленного тестирования было произведено разделение учащихся на потоки и группы разного уровня, мероприятия текущей аттестации и ликвидации академических задолженностей были переведены в электронный автоматизированный режим, а сэкономленное таким образом время мотивированных преподавателей перераспределили в пользу углубленного обучения.

Среди основных достигнутых результатов стоит отметить следующие:

1) создана оригинальная оболочка для электронного сопровождения системы адаптивного многоуровневого широкодоступного индивидуализированного обучения;

2) на примере кластера «Физика» обеспечено первоначальное наполнение системы, объединяющее более 2000 оригинальных ЭОР, более чем на 80 % перекрывающих программы обучения по физике в ведущих физико-математических лицах, а также программы традиционной и усиленной подготовки по физике студентов технических вузов России;

3) осуществляется заполнение оболочки курсами математики и информатики, в качестве эксперимента – курсами по истории литературы, языку танца и информационного сопровождения открытого образования;

4) создана и внедрена окончательная версия не имеющего аналогов простого электронного конструктора физических систем, обеспечивающего автоматическую генерацию программного кода виртуальных моделей изучаемых систем по их текстовым описаниям (<https://3dspace.alaska.edu>);

5) создана и внедрена оригинальная программа автоматизированного интерактивного обучающего тестирования, обеспечивающая автогенерацию тестов и имитирующая диалог экзаменатора с тестируемым на различных уровнях сложности (<https://www.sw-university.com>).

Созданная система может стать прототипом саморазвивающейся среды электронного сопровождения открытого адаптивного индивидуализированного образования.

Проект приобрел межвузовский и международный характер, о чем свидетельствует список организаций, представители которых участвуют в

разработках: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Университет ИТМО, Физический факультет СПбГУ, РГПУ, Видеотека «Лекториум, ФМЛ 239, ФМЛ 30, Университет Аляски (США), Технический университет г. Харбин (КНР).

Список литературы

1. Чирцов А. С., Альтмарк А. М., Лесив Н. А. Система цифрового сопровождения очного и удаленного массового индивидуализированного образования с элементами машинного обучения // Современное образование: содержание, технологии, качество: сб. трудов межд. конф. 2020. Т. 1. С. 15–20.
2. Чирцов А. С., Никольский Д. Ю., Микушев В. М. JAVASCRIPT-генератор интерактивных компьютерных моделей для удаленных курсов (МООС) по физике // ФССО-2019: сб. трудов XV Межд. конф.: 2019. С. 399–403.
3. Арзамазов Н. А., Власов А. П., Чирцов А. С. Разработка интеллектуальной системы тестирования для поддержки самостоятельной работы обучаемых при самоподготовке к аттестациям // ФССО-2019: сб. трудов XV Межд. конф.: 2019. С. 305–307.
4. Chirtsov T. A. Study Ways [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://sw-university.com/>.

УДК 004.582 : 378.14

Т. Б. Чистякова¹, И. В. Новожилова², А. А. Сорокин³

¹nov@technolog.edu.ru; ²novozhilova@technolog.edu.ru; ³lato954@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург, Россия

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Представлена функциональная структура веб-приложения, позволяющая на основе реляционной базы данных учебно-методических материалов осуществлять анализ наличия учебно-методических документов образовательной программы, анализ обеспеченности дисциплин учебниками и учебными пособиями с учетом года издания, а также осуществлять поиск учебно-методических материалов по названию, автору или компетенциям с ориентацией на направленность программы и объекты профессиональной деятельности.

Ключевые слова: веб-приложение, анализ, образовательная программа, методическое обеспечение, учебно-методические материалы.

**Tamara B. Chistyakova¹, Inna V. Novozhilova²,
Artyom A. Sorokin³**

¹nov@technolog.edu.ru; ²novozhilova@technolog.edu.ru; ³lato954@gmail.com

Saint-Petersburg State Institute of Technology,
Saint-Petersburg, Russia

WEB APPLICATION FOR ANALYSIS OF THE METHODOLOGICAL SUPPORT OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN THE FIELD OF TRAINING “INFORMATICS AND COMPUTER ENGINEERING”

The functional structure of the web application is presented, which allows analyzing the availability of educational and methodological documents of the educational program on the basis of a relational database of educational and methodological materials, analyzing the availability of textbooks for disciplines, taking into account the year of publication, as well as searching for educational and methodological materials by name, author or competencies with a focus on the direction of the program and objects of professional activity.

Keywords: web application, analysis, educational program, methodological support, educational materials.

Введение

Реализация образовательных программ (ОП) высшего образования подразумевает прохождение определённого набора дисциплин, прописанных в учебном плане, который разрабатывается в строгом соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования. Одним из требований к условиям реализации ОП является наличие необходимого методического обеспечения дисциплин, практик, программ государственной итоговой аттестации по соответствующему направлению подготовки [1].

Структура методического обеспечения ОП включает учебно-методические документы (учебный план, программы дисциплин и практик, фонд оценочных средств, матрицы компетенций и др.) и учебно-методические материалы (учебники, учебные пособия, методические указания, лабораторные практикумы и др.) [2]. Количество элементов методического обеспечения варьируется в зависимости от формы учебных занятий, видов практик, форм текущей и промежуточной аттестации. Комплексный подход при формировании пакетов учебно-методической документации по отдельным учебным дисциплинам и практикам является стандартом квалифицированного обеспечения учебного процесса [3]. Таким образом, разработка веб-приложения, позволяющего на основе реляционной базы данных учебно-методических материалов осуществлять информационно-поисковые запросы и анализ методического обеспечения ОП по различным критериям (году издания, авторам, компетенциям [4]), является актуальной задачей.

Отличительная особенность веб-приложения заключается в ориентации на направленность образовательной программы (напр., САПР, АСО-ИУ, Прикладная информатика в химии) с учетом сфер (областей), задач и объектов профессиональной деятельности для подготовки специалистов инженерного уровня.

Использование веб-приложения в образовательных учреждениях позволяет повысить обеспеченность учебного процесса учебно-методическими, справочными и другими материалами, улучшающими качество подготовки специалистов; проводить анализ методического обеспечения ОП; снизить нагрузку сотрудников кафедр по обработке данных учебно-методических комплексов дисциплин; повысить качество информации; упростить документооборот кафедры.

Описание объекта исследования. Постановка задачи анализа методического обеспечения образовательной программы

Объектом исследования является процесс анализа методического обеспечения ОП на примере направления подготовки «Информатика и вычислительная техника». Формализованное описание процесса анализа методического обеспечения ОП как объекта обработки информации можно представить в виде совокупности векторов $Y = f(X, V)$, где $Y = \{M, M_a, S_{out}, G\}$ – вектор выходных параметров, M – учебно-методический материал (на-

звание, авторы, тип, год, ссылка, файл, издательство, библиографическая запись), M_a – дополнительный материал (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, шаблон задания на выполнение курсового проекта (работы)), S_{out} – характеристика дисциплины (преподаватели, формы контроля, виды учебной работы, компетенции, обеспеченность), G – результат распределения учебно-методических материалов по различным критериям (году издания, авторам, компетенциям) в виде гистограмм; $X = \{D, L, E, K, P, F\}$ – вектор входных параметров, D – кафедра, L – уровень подготовки; E – укрупненная группа, K – направление подготовки, P – направленность, F – компетенция; $V = \{S_{var}, C_{var}, W_{var}\}$ – вектор варьируемых параметров, S_{var} – дисциплина (код, наименование), C_{var} – форма контроля (зачёт, экзамен, курсовая работа/проект, контрольная работа и др.), W_{var} – вид учебной работы (лекции, практические занятия, лабораторные работы и др.).

С учетом формализованного описания задача анализа методического обеспечения ОП сформулирована следующим образом: на основе входных данных об ОП $X = \{D, L, E, K, P, F\}$, изменяя значения варьируемых параметров $V = \{S_{var}, C_{var}, W_{var}\}$, необходимо сформировать перечень учебно-методических материалов M дисциплины S_{out} по видам учебной работы и формам контроля с учетом направленности, перечень дополнительных материалов M_a , а также отобразить распределение учебно-методических материалов G в виде гистограмм по году издания, авторам или компетенциям.

Функциональная структура веб-приложения для анализа методического обеспечения образовательных программ

Для решения задачи анализа методического обеспечения разработана функциональная структура веб-приложения (рис. 1), включающая реляционную базу данных учебно-методических материалов, модуль авторизации, модуль выбора учебно-методических материалов, модуль анализа методического обеспечения, модуль формирования методического обеспечения дисциплины, модуль закрепления ответственных преподавателей за дисциплинами, модуль администрирования базы данных, интерфейсы пользователей (заведующего кафедрой, методиста, преподавателя, администратора). Клиентская часть веб-приложения содержит интерфейсы пользователей, а сервер приложений содержит основные модули. Сервер баз данных обеспечивает хранение и управление базой данных учебно-методических материалов.

Ядром веб-приложения является реляционная база данных учебно-методических материалов, включающая 24 таблицы, 95 атрибутов, 438 записей. База данных реализована в СУБД PostgreSQL L. Разработанное информационное обеспечение веб-приложения является настраиваемым на различные ОП путем изменения данных учебных дисциплин, компетенций, форм текущей и промежуточной аттестации и др.

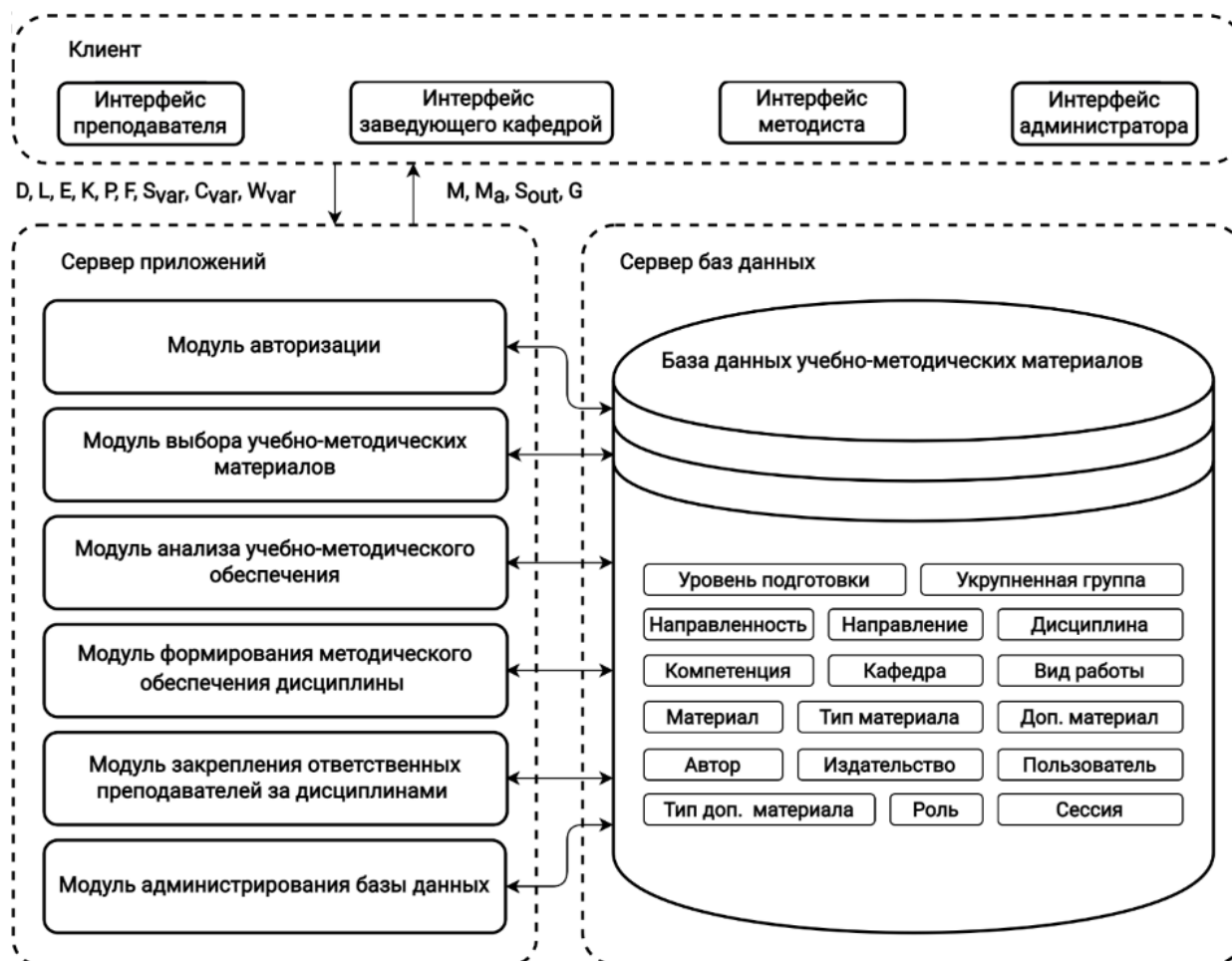


Рис. 1. Функциональная структура веб-приложения

Для реализации программного обеспечения веб-приложения использовались следующие программные средства: языки программирования JavaScript и SQL, программная платформа Node.js, фреймворки Svelte и Express, язык гипертекстовой разметки документов HTML, язык формального описания внешнего вида документа CSS, редактор программного кода Visual Studio Code, инструмент управления базами данных Arctype, API платформа Hoppscotch.

Алгоритм обработки данных для анализа методического обеспечения образовательной программы

Блок-схема алгоритма обработки данных для анализа методического обеспечения ОП и примеры интерфейсов веб-приложения приведены на рис. 2.

Блок-схема алгоритма включает такие ключевые этапы, как, выбор параметров поиска $X = \{D, L, E, K, P, F\}$, получение и отображение данных ОП, а также результатов анализа $Y = \{M, M_a, S_{out}, G\}$.

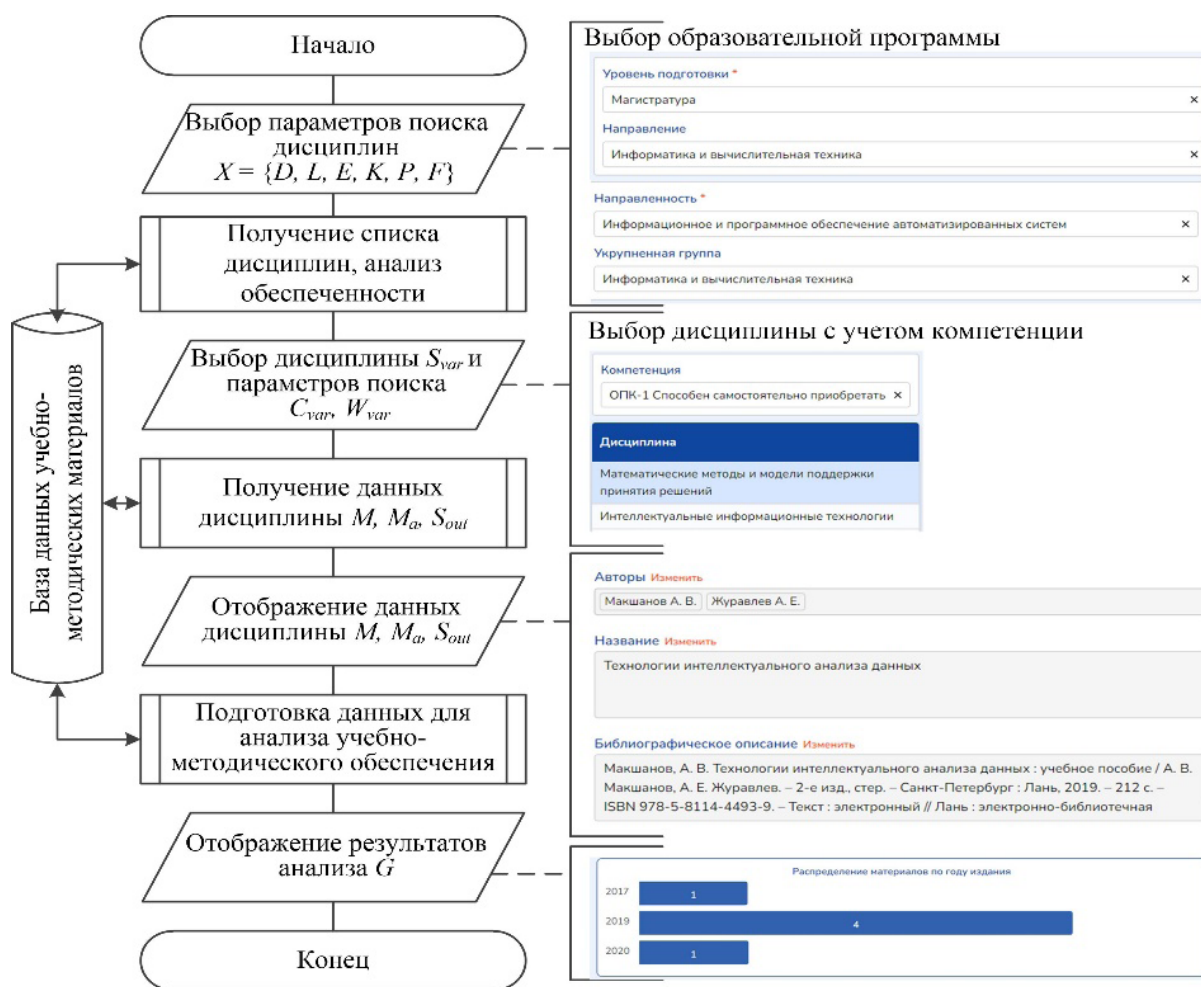


Рис. 2. Блок-схема алгоритма обработки данных для анализа методического обеспечения

Заключение

Тестирование веб-приложения на примере ОП магистратуры направленности «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», реализуемой в СПбГТИ(ТУ), подтвердило его работоспособность и возможность использования в образовательных учреждениях. Веб-приложение позволяет проводить анализ методического обеспечения ОП, включающий анализ наличия учебно-методических документов и компонентов учебно-методических комплексов дисциплин, анализ обеспеченности дисциплин учебниками и учебными пособиями с учетом года издания, а также осуществлять поиск учебно-методических материалов по названию, автору или компетенциям с возможностью перехода по ссылкам на ресурсы открытого доступа электронных библиотечных систем.

Список литературы

1. Зайцева М. С., Строгова Н. Е. Основная образовательная программа как базовый документ для проектирования и разработки учебно-методического обеспечения магистратуры // Образование и социализация личности в современном обществе: сборник материалов междунар. науч. конф. 2016. С. 519–523.

2. Камашева Ю. Л., Аглямова З. Ш. Влияние учебно-методического обеспечения на процесс формирования компетенций // Казанский педагогический журнал. 2014. № 5 (106). С. 54–63.

3. Носков М. В., Шершнева В. А., Барышев Р. А., Манушкина М. М. Информатизация образования в вузе: актуальные вопросы развития электронных библиотек // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2016. № 1 (166). С. 151–155.

4. Chistyakova T. B. (2019). A Synthesis of Training Systems to Promote the Development of Engineering Competences. Handbook of Research on Engineering Education in a Global Context (pp. 430–442). Hershey, PA: IGI Global. DOI:10.4018/978-1-5225-3395-5.ch036.

УДК 37.02, 378.146, 378.147

И. А. Чудакин¹, С. А. Виденин²

¹chudalin98@gmail.com

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

²svidenin@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия

СРАВНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ КООПЕРАТИВНЫХ ДИАЛОГОВ С КЛАССИЧЕСКИМИ ТЕСТОВЫМИ ЗАДАНИЯМИ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Описана разработанная система создания компьютерных деловых игр, основанная на кооперативных сетевых диалогах. Производится сравнение таких игр с тестовыми заданиями закрытого типа. В частности, производится сравнение с заданиями с выбором одного ответа. Описываются принципиальные сходства и отличия как в структуре обоих вариантов, так и в областях применения. Предлагаются методические рекомендации для формирования обучающих сценариев, что будут использоваться в этих компьютерных деловых играх с учётом проведённого сравнения.

Ключевые слова: выбор, диалог, тест, тестовое задание закрытого типа.

Igor A. Chudakin¹, Sergey A. Videnin²

¹chudalin98@gmail.com

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

²svidenin@hse.ru

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

COMPARISON OF A COMPUTER BUSINESS GAME BASED ON A SYSTEM OF COOPERATIVE DIALOGUES WITH CLASSIC CLOSED-TYPE TEST TASKS

The developed system for creating computer business games based on cooperative network dialogues is described. Such games are compared with closed-type test tasks. In particular, a comparison is made with tasks with a choice of one answer. Fundamental similarities and differences are described both in the structure of both variants and in the fields of application. Methodological recommendations are proposed for the formation of training scenarios that will be used in these computer business games, taking into account the comparison.

Keywords: choice, dialogue, test, closed type test task.

Геймификация в образовании – одно из перспективных и активно развивающихся направлений. Компьютерная деловая игра (КДИ) – один из методов активного обучения, построенный во многом именно на правилах геймдизайна. Именно для создания КДИ с диалоговой механикой и планируется применять описываемую ниже многопользовательскую диалоговую систему.

Разрабатываемая нами система для проектирования кооперативных сетевых диалогов развивает стандартную для жанра ролевых игр (Role-Play Game – RPG) механику с выбором варианта ответа (понятие «выбор» с точки зрения геймдизайна мы более подробно рассмотрим позже, уже в контексте образовательной составляющей). Персонаж под управлением игрока (далее – Игрок) вступает в диалог с персонажем под управлением компьютера (Non-Player Character – NPC). Оба они могут проговаривать какие-то реплики в диалоге. В определённые моменты Игроку предлагается выбор из нескольких вариантов ответа на предыдущую реплику. После выбора диалог продолжается по соответствующей «ветке». А NPC могут учитывать выборы игрока в своих ответах.

Многопользовательская диалоговая система позволяет ввести в данную ситуацию второго Игрока. Они соединяются по сети. Каждый из них делает выбор в свой момент времени (при этом второй ожидает, даже не видя варианты ответа) и напрямую не влияет на выбор другого, однако влияет на общий ход диалога.

Условно, если после первой реплики в диалоге выбирает Игрок 1, а после его выбора NPC произносит свою реплику (характерную для выбранной ветки), то потом выбор будет делать уже Игрок 2. К этому добавляются всё те же NPC, которые продолжают реагировать на выборы уже двух игроков. Схема такой структуры диалога, созданная в редакторе, включает узлы-реплики (один вход – один выход) и узлы-выборы (один вход – много выходов), цветами линий на узлах разграничивая персонажей. Красный – Игрок 1, Зелёный – Игрок 2, Синий – NPC. Зелёный узел-реплика – стартовый. Пример представлен на рисунке.

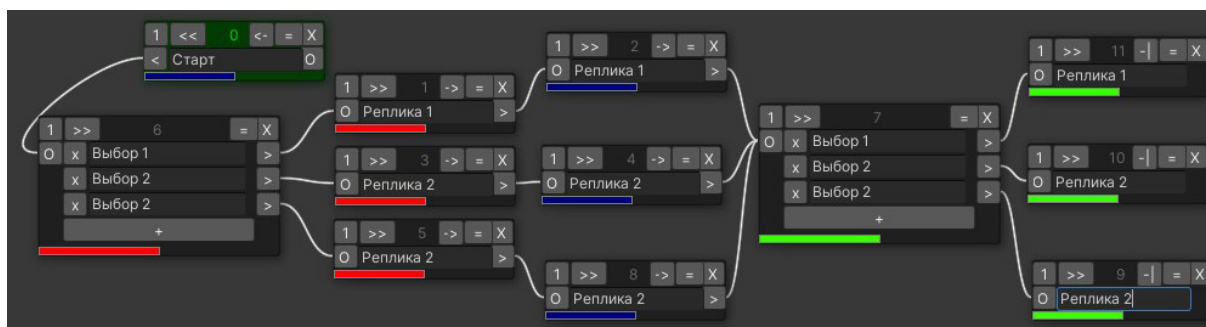


Рис. 1. Схема диалога, созданная в редакторе системы

Различных диалоговых структур очень много. Можно оставить двух игроков «беседовать» друг с другом. Можно добавлять NPC, можно сделать так, что выбор Игрока 1 приводит к разным выборам Игрока 2, или же только меняет несколько реплик в ветке, а потом вновь приходит к единственному возможному выбору Игрока 2.

Важно отметить, что при попытках создания тестовых образовательных сценариев их авторы сводили преимущества системы до обычного теста. В данной работе будет обосновано, почему такое использование системы является непрактичным, а также даны методические рекомендации по созданию игровых сценариев, в полной мере раскрывающих возможности системы.

Итак, для начала стоит сразу сказать, что сравнение имеет смысл только для тестовых заданий закрытого типа. А конкретно с заданием, в котором предлагается выбор одного правильного варианта ответа. На первый взгляд это очень похоже на выбор варианта ответа в диалоге, но отличается по своей сути. Разницу легко понять, если подойти к тесту с точки зрения геймдизайна, а не образования.

Обратимся к понятию выбора, что предлагает игровой писатель и сценарист Барисби Алборов [1]. Он различает так называемые калькуляции и настоящий выбор. Под настоящим выбором понимается ситуация, когда выгоду заранее просчитать невозможно, а игрок использует тот вариант, который именно он субъективно считает «правильным». И именно этот выбор он делает на основе своего опыта, моральных качеств, а иногда и просто интуиции. Калькуляция же предполагает, что выгоду можно просчитать. К примеру, перед боем вам предлагают выбрать броню, которая защищает на 10 единиц или на 20, для верности, они ещё и выглядят одинаково. Выбора нет. Вы выбираете то, что выгоднее. То, что «правильнее».

Так же мы поступаем и в тестах. Даже в рекомендациях к составлению тестового задания с одним верным ответом предлагается использовать формулировки, похожие на законы, постулаты, факты [2]. Мы не имеем настоящего выбора. Задача сводится к поиску правильного варианта, чтобы проверить знание этого закона. Это не хорошо и не плохо, это просто другая задача и первое отличие в позиционировании сценариев в создаваемых КДИ.

Сценарий в диалоговой КДИ должен не проверять возможности игрока к поиску правильного варианта, а ставить перед ним реальный выбор, где правильного варианта как такового нет. В данном случае идёт проверка уже использования знаний игрока для оценки ситуации, с которой он не знаком. Данный формат можно использовать как минимум для тренировки разных сценариев поведения в типовых рабочих ситуациях будущего специалиста. Да, игрок не узнает, как «правильно», но увидит, что может быть при таких его выборах, и в будущем, возможно, сделает другой выбор.

Как уже было сказано, тестовое задание должно быть кратким и понятным. А вот диалог далеко не всегда может быть таким. Различные реплики, особенно с добавлением озвучки, анимации позволяют игроку отслеживать невербальные средства, что также может влиять на выбор. К примеру, можно погрузить игрока в ситуацию, когда он должен обговорить с заказчиком предстоящую работу, но при этом интонацией, движениями, да и всё же особенностью реплик второго показывать, что заказчик по своим причинам куда-то торопится и вовсе не хочет сейчас что-то обсуждать. В данном случае один из возможных способов завершения диалога – договориться о встрече в другое время. Мало кто станет отрицать, что данный сценарий тоже имеет место в реальной практике.

Ещё один важный момент. Задания теста являются изолированными. То есть информация из предыдущего задания не должна помогать при выборе в следующем. В диалоге же имеем абсолютно противоположную ситуацию. Более того, сценарист диалога должен соблюдать логику повествования во всех возможных вариантах развития диалога, что заметно увеличивает сложность создания сценария. Один из сценаристов игровой студии BioWare однажды пошутил: «Представьте, что вам нужно написать сцену, где один потенциально мертвый персонаж разговаривает с другим потенциально мертвым персонажем о событии, которое либо произошло, либо нет». Это высказывание – суровая реальность для сценариста интерактивных диалогов.

И всё это касается даже варианта с одним игроком. При включении в диалог второго живого игрока различия с классическим тестом появляются на фундаментальном уровне. Обратимся к ещё одному условию при составлении тестового задания [3]. Все тестируемые должны быть в равных условиях. Однако выше описывался механизм выборов для случая с двумя живыми игроками. Они выбирают каждый в свои моменты времени, отыгрывая определённые, заранее подготовленные роли в диалоге, т.е. в момент старта диалога они уже не равны. Во-первых, у них разные роли, а значит, и разный набор ситуаций для выбора. Во-вторых, кто-то из них в любом случае по сценарию будет выбирать первым, заставляя второго отталкиваться от этого выбора.

Тем не менее правило о равенстве игроков всё ещё важно, но интерпретировать его нужно иначе. Все игроки должны в равной степени участвовать в диалоге, независимо от того, по какой ветке он идёт. Будет странно собирать КДИ для пяти игроков, если Игрок 1 от старта до финала делает 10 выборов, а остальные игроки по одному. При этом выборы должны быть к месту. Нет смысла вставлять выбор, чтобы математически уравнивать участие всех игроков. Данный аспект в принципе сильно зависит от ситуации, которую описывает сценарий, и предполагаемых для игроков ролей.

Анализируя это, можно сделать вывод, что кооперативный диалог в принципе не позволит использовать тестовую форму, нарушая одно из основных правил тестирования. В данном случае лучше нацелить сценарий на групповую работу. Это может быть как общая цель для всех живых игроков, так и соревновательный сценарий, предполагающий победителя и проигравшего. И самое главное, выбор одного может как помочь другому, так и сбить его с намеченного пути, что похоже на реальный диалог. Но за счёт ограниченности вариантов выбора оставляет нам преимущество тестовых заданий закрытого типа – удобство при дизайне заданий/сценариев и их проверке. Можно проанализировать как полученные концовки, так и все выборы конкретного игрока. Есть возможность ввести для каждой роли (в том числе и NPC) различные числовые характеристики, которые будут смещаться в зависимости от хода диалога. Всё это можно использовать для оценки игроков как в одиночном, так и в многопользовательском режиме.

Подводя итоги, выделим некоторые рекомендации, которые можно использовать в будущем для составления сценариев с использованием системы. Это следует понимать, как правила для сценариста, который будет создавать схемы вручную.

Для одного игрока:

- ориентировать сценарий на настоящий выбор, а не на калькуляции;
- не забывать о возможности использования невербальных средств в сценариях, предусматривающих аудиовизуальное сопровождение. Да и в принципе расценивать эмоциональность персонажей как инструмент;

- помнить, что выборы в диалоге не являются изолированными, прорабатывать ветки так, чтобы логика сохранялась при любой комбинации выборов.

- Для нескольких игроков:

- всё, что актуально для однопользовательского режима;
- помнить, что абсолютное равенство стартовых условий игроков невозможно, ведь они отыгрывают разные роли;

- все игроки должны в равной степени участвовать в диалоге, при этом не нарушая логику выборов;

- помнить о возможностях группового диалога. Игроков можно выводить на конфликт или кооперацию.

Полученные методические рекомендации можно применить для дизайна первого большого теста многопользовательской диалоговой системы в рамках КД И. Несмотря на то, что для каждой предметной области, для каждой проектируемой ситуации схемы и внутренние механики сценария будут отличаться, описанные правила являются значимыми для любого отдельно взятого сценария.

Список литературы

1. Иллюзия выбора лучше, чем выбор // Барисби Алборов: статья на сайте «Манжеты геймдизайнера.» 2016. URL: <https://gdcuffs.com/illusion-of-choice/> (дата обращения: 26.04.2022).

2. Векслер В. А. Тестовые задания закрытого типа. Текст: электронный // NovaInfo. 2015. № 34. URL: <https://novainfo.ru/article/3704> (дата обращения: 14.08.2022).

3. Семеновская С. А. Основы тестологии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 050100 – Педагогическое образование, профиль подготовки – «Филологическое образование». Саратов: [б.и.], 2015. 57 с. Б. ц.

**В. А. Шершнева¹, Ю. В. Вайнштейн², М. В. Танзы³,
С. К. Саая⁴**

¹vshershneva@yandex.ru; ²yweinstein@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

³tmengi78@mail.ru; ⁴saaya@list.ru

Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЮРТЫ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ТУВЕ

В статье рассматривается юрта как геометрическая модель при изучении аналитической геометрии с применением электронной информационно-образовательной среды будущими учителями в Республике Тыва. Представлена авторская разработка – электронный обучающий модуль «Юрта как геометрическая модель при изучении математики».

Ключевые слова: юрта; обучение математике; аналитическая геометрия; геометрическая модель; электронная информационно-обучающая среда.

**Victoria A. Shershneva, Yulia V. Vainshtein, Mengi V. Tanzy³,
Syldys K. Saaya⁴**

¹vshershneva@yandex.ru; ²yweinstein@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

³tmengi78@mail.ru; ⁴saaya@list.ru

Tuva State University, Kyzyl, Russia

GEOMETRIC MODEL OF A YURTA IN E-LEARNING MATHEMATICS IN TUVA

The article considers the yurt as a geometric model in the study of analytical geometry using an electronic information and educational environment by future teachers in the Republic of Tuva. The author's development is presented – an electronic training module «Yurt as a geometric model in the study of mathematics».

Keywords: yurt; teaching mathematics; analytical geometry; geometric model; electronic information and training environment.

Одним из важных принципов российской государственной политики в области образования является защита и развитие национальных культур, региональных культурных традиций и особенностей в условиях многонационального государства. В процессе обучения в условиях Республики Тыва целесообразно не только повысить качество математической подготовки студентов за счет использования математических объектов, имеющих прикладной смысл и обладающих национальным, этническим колоритом, но

и дать выпускникам – молодым специалистам возможность использовать опыт исследования таких объектов в дальнейшем при работе в различных школах республики, а также в других регионах для расширения кругозора школьников. Одним из важных разделов математики в вузе, который может опираться на этнический колорит, является аналитическая геометрия. При ее изучении у студентов развивается логическое мышление, воображение, пространственное представление, формируются профессиональные компетенции, которые необходимы будущим выпускникам педагогических направлений подготовки для обучения школьников геометрии.

Однако опыт авторов статьи при обучении студентов математике в Тувинском государственном университете показывает, что образовательные результаты студентов по аналитической геометрии остаются невысокими. Мы считаем, что это связано со сложностью курса «Аналитическая геометрия», в котором требуется иметь некоторые навыки пространственного представления. На изучение курса в вузе отводится небольшое количество учебного времени и при этом рассматривается очень мало прикладных задач и наглядных объектов с этническим контекстом. Мы полагаем, что весьма полезно включать в обучение студентов такие задачи и объекты, которые стимулируют познавательный интерес обучающихся, например, включить изучение учебно-познавательной математической модели в курсе аналитической геометрии традиционного жилища кочевников – юрты, объединяющей все три тела вращения: цилиндр, усеченный конус и части сферы. Изучение юрты как средство приобщения к народной культуре активно представлено в исследованиях [2–5]. Тем не менее рассмотрение юрты как модели, которая может использоваться при изучении аналитической геометрии, в том числе с применением электронной среды ранее не осуществлялось. Один из подходов решения данной проблемы, а именно, применение электронной информационно-образовательной среды будущими учителями в вузе для обучения геометрии школьников, предложено в статье.

Для достижения данной цели авторами ставятся следующие задачи: дать характеристику юрты как традиционного жилища в условиях кочевого быта, представить ее как математическую модель в обучении школьников и студентов геометрии и разработать элементы электронной информационно-обучающей среды для изучения геометрии юрты.

В настоящее время имеются новые возможности исследования геометрических объектов, которые связаны с электронным обучением: визуализация, анимация, электронные тренажеры и т. п. [6; 7]. По этой причине в электронных курсах по аналитической геометрии в вузе, а также геометрии в школе рассмотрение формы юрты имеет значительный дидактический потенциал. В качестве реального источника исследования выступает юрта, представленная в экспозиции Национального музея Республики Тыва.

Юрта является важнейшим предметом культуры кочевников: казахов, киргизов, хакасов, алтайцев, бурят, монголов и многих других народов, занимающихся скотоводством, а также тувинцев [5]. Тувинский народ сумел сохранить юрту в первозданном виде и до сих пор использует этот тип жилища для проживания на пастбищах в летнее и осеннее время года. Как писал С. И. Вайнштейн, «еще рано заносить юрту в Красную книгу [4]. Юрты

сегодня стали также и частью этнокультурного туризма. Примечательными туристическими объектами выступают юрты, стоящие перед Национальным музеем им. Алдан-Маадыр Республики Тыва, в этнокультурном комплексе «Алдын-Булак» и в других туристических местах республики. В Туве и сегодня производят юрты, а также мебель для них. Например, изготовлением юрт занимаются Чаданский райпромкомбинат, ОАО «Юрта» города Чадан и другие организации и предприниматели.

Юрта является уникальным архитектурным сооружением, и как отмечалось выше, объединяет в себе формы всех трех геометрических тел вращения: цилиндра, усеченного конуса и части сферы.

Для повышения привлекательности решения представленных выше задач, а также для формирования у будущих учителей навыков создания элементов электронной информационно-обучающей среды в процессе их подготовки авторами статьи в электронной информационно-обучающей среде разработан электронный модуль «Юрта как геометрическая модель при изучении математики», рис. 1. Он включает в себя электронные интерактивные лекции, тесты-тренажеры и индивидуальные задания, позволяющие повысить качество математической подготовки и на практике продемонстрировать возможности электронного обучения. Данный модуль внедрен в учебный процесс в Тувинском государственном университете при обучении аналитической геометрии будущих учителей математики.

В качестве среды реализации электронного модуля выбрана система управления электронного обучения Moodle, которая широко распространена в образовательных учреждениях высшего образования и начинает активно использоваться и в школе. LMS Moodle представляет собой систему дистанционного обучения с высокой степенью интерактивности и гибкости при создании цифрового обучающего контента.

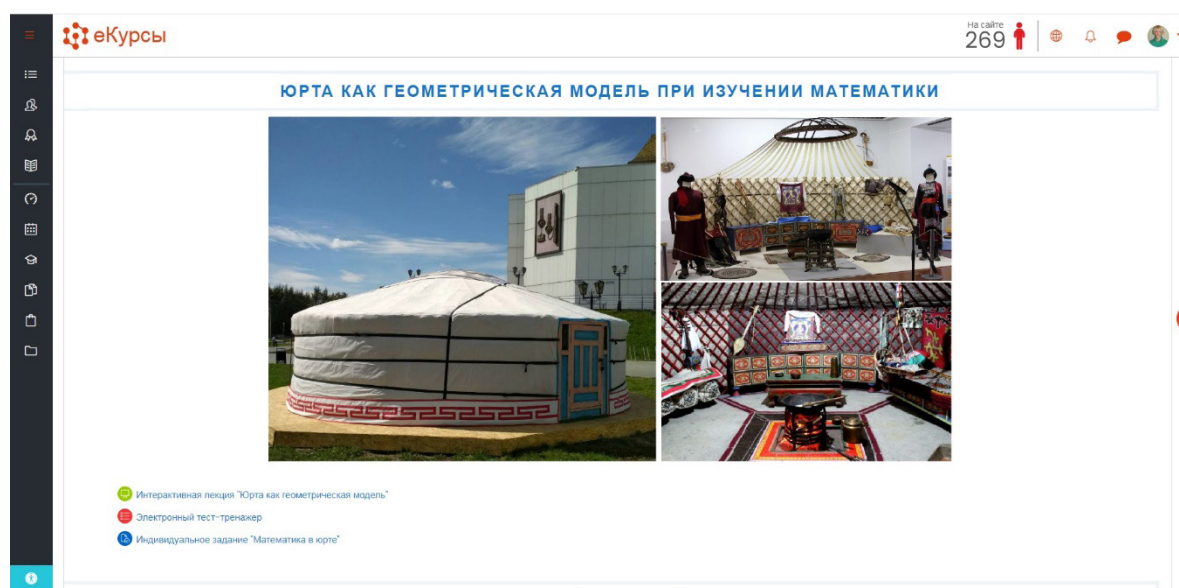


Рис. 1. Фрагмент электронного модуля «Юрта как геометрическая модель при изучении математики»

Учебный контент интерактивных лекций разработан с применением элемента Moodle «Лекция» и представлен в виде последовательно изложенного материала, разбитого на микропорции, контроль освоения которых осуществляется с применением тестовых заданий различных типов. В зависимости от результатов усвоения каждой микропорции студент переходит к следующему материалу (микропорции) или возвращается к предыдущему, а также может получить ссылки на дополнительный материал.

Цель интерактивных лекций данного модуля состоит в изучении юрты как геометрической модели. Студентам наряду с теорией предлагаются иллюстрации, рисунки и модели, формирующие пространственные образы и развивающие способности распознавать геометрические тела по их элементам. Они знакомятся с понятиями геометрических тел, поверхностей вращения, их характеристиками, изучают язык математики для записи и обработки результатов наблюдений и экспериментов.

Тесты-тренажеры направлены на закрепление визуального представления геометрических фигур, их понятий за счет установления соответствия с элементами каркаса юрты и ее внутреннего убранства.

Индивидуальные задания сформулированы по вариантам и направлены на проектирование будущими учителями математики собственных элементов электронной информационно-обучающей среды.

Погружение задач с подобными примерами в электронную информационно-образовательную среду способствует формированию правильного понимания природы математики, повышения мотивации к изучению дисциплины, благодаря наглядной демонстрации ценности математического образования на практических примерах.

Итак, юрту можно рассматривать как математическую модель в обучении аналитической геометрии будущих учителей. В ней множество геометрических объектов: цилиндр, усеченный конус, часть сферы, параллельные прямые, окружности, прямоугольники, ромбы, параллелепипеды, параллелограммы, трапеции.

Будущие учителя математики, изучая аналитическую геометрию на примере юрты и ее элементов, одновременно готовятся к тому, чтобы обучать школьников геометрии на знакомых предметах. Таким образом, если геометрические знания усваиваются в процессе исследования хорошо известного обучающимся объекта, имеющего прикладной смысл и этнический колорит, то тем самым достигается двойной эффект: у будущих учителей повышается качество предметной и методической подготовки, а у школьников – математической.

Результаты данного исследования могут быть распространены для обучения студентов инженерных направлений подготовки. Особенно это важно для обучающихся архитектурно-строительных направлений, которые могут использовать достоинства юрты в современных технологиях строительства, это касается ее конструкции, сохранения теплового баланса внутри юрты и другие. Юрту можно использовать как геометрический объект для знакомства дошкольников с азами геометрии, показать взаимосвязь природы с математикой, воспитывать у них наблюдательность, развивать любознательность, творчество. Юрта выступает как уникальный объект инженерной

мысли и будет еще долго интересна исследователям для изучения ее с различных сторон, с точки зрения виртуального моделирования, антисейсмической устойчивости и другие.

Список литературы

1. Танзы М. В., Саая С. К., Шершнева В. А., Вайнштейн Ю. В., Ондар Ч. М. Юрта как геометрическая модель в обучении математике в туве // Новые исследования Тувы. 2020. № 4. С. 80–91.
2. Какаева И. В., Султанбаева К. И. Ознакомление с юртой как средство приобщения детей старшего дошкольного возраста к народной культуре хакасов // Интернаука. 2019. № 21–1 (103). С. 71–72.
3. Шойдук Л. Ш. Юрта – древнее жилище тувинцев // Искусство Евразии. 2019. № 3 (14). С. 302–316.
4. Вайнштейн С. И. Загадочная Тува. Абакан: ООО «ИПП «Журналист», 2016. 416 с.
5. Байыр-оол М. С. (2013) Юрта в тувинской традиционной культуре [Электронный ресурс] // Новые исследования Тувы. № 2 (18). С. 67–79. URL: <https://nit.tuva.asia/nit/article/view/242>
6. Zykova T. V., Shershneva, V. A., Vainshtein, Yu. V., Danilenko, A. S., Kytmanov, A. A. E-learning courses in mathematics in higher education // Perspectives of Science and Education, 2018. Vol. 4 (34). P. 58–65.
7. Танзы М. В., Куулар Л. Л., Троякова Г. А., Саая С. К. Технология дистанционного обучения математике студентов в электронной среде MOODLE // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева 2019. № 1 (47). С. 35–41.

УДК 070.41 (37.01:007)

И. П. Шибут

shybut.iryana@gmail.com

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА В СФЕРЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИИ

В статье представлен авторский опыт внедрения в учебный процесс дисциплин, формирующих системное представление о теории и практике актуальной коммуникации в Интернете и основных параметрах профессиональной компетентности современного специалиста в сфере технологий интернет-коммуникации для студентов и магистрантов факультета журналистики Белорусского государственного университета.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, сетевая коммуникация, интернет-коммуникация, социальные практики, коммуникативные практики, блочно-модульная модель.

Irina P. Shybut

shybut.iryana@gmail.com

Belarusian State University, Minsk, Belarus

A BLOCK-MODULAR MODEL WHEN PREPARING A SPECIALIST IN THE FIELD OF INTERNET COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article presents the author's experience of introducing disciplines into the educational process that form a systematic understanding of the theory and practice of actual communication on the Internet and the main parameters of professional competence of a modern specialist in the field of Internet communication technologies for students and undergraduates of the Faculty of Journalism of the Belarusian State University.

Keywords: information and communication technologies, network communication, Internet communication, social practices, communication practices, block-modular model.

Основные тенденции развития современного общества определяются эволюцией информационно-коммуникативных технологий, внедрение которых приводит к возникновению новых социальных феноменов и существенному изменению социальной реальности. Такая реальность определяется коммуникативным характером и появлением новой формы коммуникации – электронной. Очевидно, что одним из наиболее популярных инструментов взаимодействия между людьми и их развертывания посредством коммуникативных практик являются новые информационно-технические средства. Благодаря глобальной сети Интернет стало возможным развертывание со-

циальных практик, в частности, коммуникативных, независимо от места жительства, местонахождения, национальной принадлежности, пола, возраста, образа жизни и т.д. Эти практики помогают понять и охарактеризовать деятельность и повседневную жизнь современной личности, ее мировоззрение, ценности, взаимодействие с окружающей средой и самим собой. Поэтому современное общество называют информационным, компьютерным, сетевым, а коммуникацию все больше изучают в сочетании с техническими средствами, а именно сетевую коммуникацию, интернет-коммуникацию.

Являясь одними из самых популярных современных средств массовой коммуникации, Интернет и социальные сети стали привычной и неотъемлемой частью повседневной жизни общества, что характеризует их как важную часть современной социальной реальности. С их помощью миллионы людей ежедневно без лишних усилий могут поддерживать уже существующие социальные связи или заниматься поиском и развитием новых. Таким образом, происходит «рутинизация» практических действий (по П. Бергеру и Т. Лукману «хабитуализация» (*habitualization*), т.е. «пристрастие»), благодаря чему обеспечивается стабильность ежедневной деятельности личности. Кроме того, имея predetermined набор действий, исчезает необходимость постоянно решать одни и те же задачи, предусматривающие стабильную основу для воспроизводства человеческой деятельности с минимальным расходом усилий [1, с. 31]. Обобщая результаты анализа категории социальных практик исследователями второй половины XX века, можно заключить, что социальные практики представляют собой совокупность реальных, повторяющихся и сознательных действий и навыков, которые основываются на коллективном опыте и обеспечивают стабильность жизнедеятельности. Наиболее полное описание основных свойств социальных практик предложил Г. Гарфинкель. Основные формальные свойства социальных практик в его понимании – это то, что за обычными социальными взаимодействиями можно проследить и дать им рациональное конкретное объяснение. Исследователь считал, что объясняя свои действия, индивиды делают эти действия рациональными, тем самым делая социальную жизнь более упорядоченной и понятной. В основе повседневных действий лежит взаимное понимание индивидами друг друга, которое является не только совокупностью формальных правил, но определенным соглашением между ними, что необходимо для «нормального» социального взаимодействия [2, с. 79].

Понятие коммуникативных практик также не однозначно. С одной стороны, коммуникативные практики могут рассматриваться как вид социальных практик, связанных с получением и передачей информации, воспроизведением коммуникации. Кроме того, это понятие может являться синонимическим коммуникативным действиям. Такое понимание было предложено Ю. Хабермасом, рассматривавшим коммуникацию как базовый социальный процесс. По его мнению, исторически коммуникативные действия были первыми, из которых впоследствии выделились познавательные и инструментальные акты. Поэтому коммуникация является не просто средством, а самоцелью общественной жизни [3, с. 146].

Коммуникативные практики составляют базу функционирования сетевых сообществ. Участие в них принимают как сами пользователи, так и

технические объекты (компьютерные агенты, контент и т.п.). Конечная цель коммуникации в интернет-сообществах – обеспечение социальной сплоченности коммуникантов при сохранении их собственной индивидуальности, что дает возможность достижения собственных целей, решения повседневных и профессиональных задач, обучения, сбора информации, реализации игрового интереса или общения с другими членами сообщества. Таким образом, коммуникативные интернет-практики представляют собой совокупность специальных знаний и навыков, необходимых для осуществления привычной коммуникации с помощью новейших информационно-технических технологий. В виртуальном пространстве коммуникация выступает как воспроизводство, продолжение социальной реальности, расширяющее пространство самореализации, деятельности, творчества, отдыха и т.д. По мере развития социальных сетей спектр коммуникативных интернет-практик также расширяется, наполняется новым содержанием. Кроме того, они тесно связаны с жизнью человека, поскольку получая новый опыт коммуникации и усваивая нормы и правила деятельности социальных сетей, члены интернет-сообществ переносят их в повседневное реальное поведение. На основе же использования определенных коммуникативных практик в повседневной жизнедеятельности у интернет-пользователей формируется свой стиль онлайн-взаимодействия с виртуальным пространством и другими пользователями, который в процессе разворачивания интернет-практик со временем может претерпевать изменения, дополняться и т.д. Закономерно, что систематическое использование социальных сетей, выбор определенных коммуникативных практик и обретение нового опыта сетевой коммуникации отражается на дальнейшем межличностном взаимодействии в реальной жизни.

Учитывая все вышеизложенное, в рамках научной и учебной программ преподавателями кафедры технологий коммуникации и связей с общественностью разработаны и внедрены в учебный процесс авторские курсы, базирующиеся как на технологической, так и на коммуникативной составляющей. В частности, цель дисциплины «Технологии интернет-коммуникации» – формирование системного представления о теории и практике актуальной коммуникации в Интернете и основных параметрах профессиональной компетентности современного специалиста в сфере технологий интернет-коммуникации. В рамках данной дисциплины учащиеся знакомятся с характеристиками, тенденциями развития актуальной интернет-коммуникации с целью выработать четкое представление о реалиях, в том числе новейших, интернет-коммуникации; выявить и дифференцировать характеристики коммуникации в Интернете; предложить современную адекватную методологию исследования коммуникации в Интернете; продемонстрировать эффективные парадигмы использования интернет-коммуникации в различных сферах; предоставить возможность для формирования индивидуального направления исследований и практической работы в сфере интернет-коммуникации каждому студенту. Учебная дисциплина «Веб-технологии в интернет-коммуникации», разработанная для китайских магистрантов Белорусского государственного университета, формирует системное представление о теории и практике визуально-информационного дизайна; освещает возможности современных технологий в организации коммуника-

ционных процессов; знакомит с характеристиками, тенденциями развития визуальной коммуникации и способами организации и представления электронной информации; дает представление о реалиях, в том числе новейших, визуальной интернет-коммуникации в различных сферах.

В основу перечисленных выше дисциплин была заложена блочно-модульная модель. Применение данной модели позволило спроектировать гибкую структуру и разработать полное методическое обеспечение каждого модуля.

Каждый блок имеет следующую структуру:

- введение;
- теоретические и практические модули в рекомендуемом порядке изучения;
- итоговое контрольное задание;
- терминологический словарь.

В кратком введении формулируется цель изучения блока и его содержание в виде перечисления названий модулей. Итоговое контрольное задание предназначено для тестирования приобретенных навыков и умений. Терминологический словарь формируется из основных определений, приведенных в учебных текстах модулей.

Под модулем понимается логически целостный фрагмент учебного процесса, имеющий определенную структуру и длительность. Множество модулей, предназначенных для изучения относительно автономной темы учебной дисциплины, составляют блок. В соответствии со стандартными формами обучения в высших учебных заведениях модули подразделяются на теоретические (лекционные) и практические. Для всех учебных материалов выбрана табличная форма представления, позволяющая выделить структуру и существенно облегчить процедуру чтения текстов. Практические модули следуют непосредственно за соответствующими теоретическими модулями, содержат упражнения с подробным описанием технологии выполнения, аналогичные задания для самостоятельной работы и краткую справку по основным функциональным возможностям изучаемого программного продукта. Наличие контрольных вопросов и заданий по каждому модулю и блоку позволяет соблюдать принцип целостности и непрерывности дидактического цикла обучения, а также внедрить систему непрерывного контроля знаний и умений в учебный процесс и обеспечить индивидуальную траекторию обучения. Контрольные задания по модулям можно использовать для входного тест-контроля по блоку для учащихся, знакомых с данным материалом. Результаты тестирования в этом случае считаются промежуточными. По желанию учащегося они заносятся в его личную рейтинговую карту. После каждого практического модуля проводится обязательный выходной тест-контроль, состоящий из выполнения контрольных заданий по модулю с оцениванием по установленным правилам. Прохождение блока завершается выходным тест-контролем, представляющим собой выполнение контрольного задания по блоку [4].

Полученные знания учащиеся имеют возможность апробировать и продемонстрировать на практических занятиях при создании реальных проектов. Занятия проводились как в аудитории, так и дистанционно с ис-

пользованием портала edujour.bsu.by (Образовательный портал факультета журналистики БГУ). Итогом работы весеннего семестра 2021–2022 учебного года стали проекты китайских магистрантов на темы, которые волнуют современных активных молодых людей. Наиболее интересные из них: «Технология блокчейн», «Музей кошек», «Земля изобилия: впечатления от Чэнду», «Китайская еда – восемь основных кухонь», «Мой любимый город Харбин», «Лесли Чунг», «Китайская еда хого», «Водная культура Дуцзяньнянь». Совершенно очевидно, что эта тенденция будет продолжаться. На кафедре технологий коммуникации и связей с общественностью факультета журналистики Белорусского государственного университета созданы необходимые предпосылки к тому, чтобы, шагая в ногу со временем, еще больше повысить престиж университетского образования в сфере информационных и коммуникационных технологий.

Список литературы

1. Грохол Дж. Зависимость от Интернета – новое заболевание? // Интернет-зависимость: психологическая природа и динамика развития / под ред. А. Е. Войскунского. М.: Акрополь, 2009. 266 с.
2. Гарфинкель Г. Исследования по этнометодологии. СПб.: Питер, 2007. 335 с.
3. Волков В. В., Хахорин О. В. Теория практик. СПб.: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2008. 297 с.
4. Шибут И. П. Информационные технологии как базовая составляющая обучения специалиста в области информации и коммуникации // Корпоративные стратегические коммуникации [Электронный ресурс]: сб. науч. ст. / БГУ, Институт журналистики, каф. технологий коммуникации; редкол.: С. В. Дубовик (отв. ред.) [и др.]. Минск: БГУ, 2016. С. 122–130. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/159380>

УДК 372.881.161.1

Ю. А. Южакова

yu.yuzhakova@mail.ru

Рязанский государственный университет им. С. А. Есенина, Рязань, Россия

СЕМАНТИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ И СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ТОЖДЕСТВА РЕЧЕМЫСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ДВУХ И БОЛЕЕ ЛИЦ

Статья посвящена анализу семантических значений тождества речемыслительных, интеллектуальных операций, восприятия и передачи чувств двух и более лиц, относящегося к логическим категориям и требующего выражения в контексте речи. Данное значение может быть реализовано в типичных синтаксических конструкциях и имеет свои формальные показатели.

Ключевые слова: синтаксис, семантика, языковая категория, тождество, значение повторяемости.

Yuliya A. Yuzhakova

yu.yuzhakova@mail.ru

S. Yesenin Ryazan State University, Ryazan, Russia

SEMANTIC VARIANTS AND MEANS OF EXPRESSING THE MEANING OF THE IDENTITY OF SPEECH OPERATIONS OF TWO OR MORE PERSONS

The article is devoted to the analysis of semantic meanings of the identity of speech-thinking, intellectual operations, perception and transfer of feelings of two or more persons related to logical categories and requiring expression in the context of speech. This value can be implemented in typical syntactic constructions and has its own formal indicators.

Keywords: syntax, semantics, language, category, identity, the value of repeatability.

При изучении русского языка как иностранного на уровне свободного владения наступает момент, когда становится необходимым овладение средствами выражения семантики тождества речемыслительных операций. Изучение средств выражения определённой семантики находится в русле когнитивного подхода. Наличие специфических средств является показателем концептуализации и категоризации понятия. Специфические языковые средства – маркеры – позволяют очерчивать понятие, выделять его и отличать от других. Таким понятием, имеющим свои языковые показатели, является представление о тождестве речемыслительных, интеллектуальных операций, восприятия и передачи чувств двух и более лиц.

Статья посвящена анализу семантических вариантов и средств выражения данного понятия. Мы рассматриваем ситуации, когда говорящий сообщает о том, что кто-то думает или говорит *то же*, что и он, или испытывает *те же самые* чувства. Основным, доминантным показателем тождества является сочетание частицы *же* с местоимением. С анализа именно этих сочетаний началось описание языкового тождества как явления и языковой категории тождества. В. В. Виноградов понятие «тождество» связывал с сочетанием *то же*, употребляя также термин «тожество» [Виноградов 2001: 667]. Частица *же* относится к одному слову – местоимению, но вносит отождествительную семантику во все предложение. У выделенного нами значения маркеры *то же*, *то же самое* встречается особенно часто: *Извините меня, доктор, но это, право, ни к чему не поведет. Вы у меня по три раза то же самое спрашиваете* (Л. Н. Толстой); *Если бы сделали то же, да с расчетом* (Л. Н. Толстой).

Материалом для исследования послужили примеры из романа Л. Н. Толстого «Анна Каренина» [Толстой, 1981–1982].

Мы рассмотрим ситуации повторяемости речемыслительных процессов: слова, мысли и чувства, тождественные у различных лиц, служат основанием для сближения этих лиц. В качестве разновидностей следует назвать:

– повторение без изменений слов героев: *«Обручается раб божий Константин рабе божией Екатерине». И, надев большое кольцо на палец Кити, священник проговорил то же* (Л. Н. Толстой);

– совпадение мыслей: *По выражению ее взгляда он заключил, что она понимала то же, что и он* (Л. Н. Толстой);

– тождественность предмета размышления: *Он не мог не знать, что когда он думал о смерти, он думал всеми силами души. Он знал тоже, что многие мужские большие умы, мысли которых об этом он читал, думали об этом и не знали одной сотой того, что знала об этом его жена и Агафья Михайловна* (Л. Н. Толстой);

– совпадение чувств: *«Расстоящиеся собравый в соединение и союз любви положительный», – так глубокомысленны эти слова и как соответственны тому, что чувствуешь в эту минуту! – думал Левин. – Чувствует ли она то же, что я?* (Л. Н. Толстой).

В качестве учебных речевых ситуаций возможно рассмотрение следующих вариантов на примере текстов Л. Н. Толстого с последующим моделированием собственных текстов:

А. Понимание N1 и N2 направлено на один предмет. Наиболее часто используются глаголы речемыслительной семантики *знать*: *Левин тоже знал, что Кити усилила эту надежду* (Л. Н. Толстой); *думать*: – *Я то же самое сейчас думал, – сказал он, – как изза меня ты могла пожертвовать всем?* (И. С. Тургенев); *понимать*: – *Слава богу, – сказал Матвей, этим ответом показывая, что он понимает так же, как и барин, значение этого приезда, то есть что Анна Аркадьевна, любимая сестра Степана Аркадьича, может содействовать примирению мужа с женой* (Л. Н. Толстой).

Б. Мысли N1 тождественны мыслям, высказанным N2. Последовательность операций может быть различной: невысказанная мысль N1 находит подтверждение в словах N2: – *Может быть, это так для тебя, но не*

для всех. Я то же думал, а вот живу и нахожусь, что не стоит жить только для этого, – сказал Вронский (Л. Н. Толстой); или, напротив, высказывание о чем-то N1 стимулирует мыслительные операции N: И тут же в его голове мелькнула мысль о том, что ему только что говорил Серпуховской и что он сам утром думал – что лучше не связывать себя, – и он знал, что эту мысль он не может передать ей (Л. Н. Толстой). Наиболее часто используются глаголы речемыслительной семантики думать (о действиях N1), говорить (о действиях N2): Алексей Александрович, заложив руки за спину, ходил по комнате и думал о том же, о чем Степан Аркадьич говорил с его женою (Л. Н. Толстой).

В. Тождество оценок, мнений, выводов. Оба лица – авторы тождественных оценок – могут быть названы, как в предыдущем примере, или в качестве одного из них может подразумеваться адресат высказывания: Я тоже полагаю, что, так как он едет, то и нет никакой надобности графу Вронскому приезжать сюда (Л. Н. Толстой).

Г. Тождество речевых конструкций: И, вернувшись к себе, она, точно так же как и Кити, с ужасом пред неизвестностью будущего, несколько раз повторила в душе: – «Господи помилуй, господи помилуй, господи помилуй!» (Л. Н. Толстой). Одно и то же высказывание, принадлежащее разным лицам, может быть не названо, передана лишь его суть: И мне то же говорит муж, но я не верю, – сказала княгиня Мягкая (Л. Н. Толстой). В иных случаях может быть тождественным затруднение при формулировании речевых конструкций: Левин слушал и придумывал и не мог придумать, что сказать. Вероятно, Николай почувствовал то же; он стал расспрашивать брата о делах его; и Левин был рад говорить о себе, потому что он мог говорить не притворяясь (Л. Н. Толстой).

Д. Тождество объекта знания: Она знала тоже, что действительно его интересовали книги политические, философские, богословские, что искусство было по его натуре совершенно чуждо ему, но что, несмотря на это, или лучше вследствие этого, Алексей Александрович не пропускал ничего того, что делало шум в этой области, и считал своим долгом все читать (Л. Н. Толстой).

Автор таким образом демонстрирует взаимопонимание N и N1, их внутреннюю близость.

Единство чувств дает основание автору косвенно отождествлять и сами лица, объединенные внутренней близостью: То же самое чувствовала и Кити (Л. Н. Толстой).

Е. Тождество чувств лица чувствам других в аналогичной ситуации, обычность: Он ожидал, что сам испытает то же чувство жалости к утрате любимого брата (Л. Н. Толстой). Автор может констатировать тождество чувств, предчувствий: Она как будто что-то хотела и не решалась сказать ему и, тоже как бы предчувствуя, что их отношения не могут продолжаться, чего-то ожидала от него (Л. Н. Толстой); проявление чувств на лицах N1 и N2: Такое же выражение радости (как у Вронского) заменило прежнее тревожное выражение лица Голенищева (Л. Н. Толстой); тождество эмоциональных состояний: И Левин видел, что Егор находится тоже в восторженном состоянии и намеревается высказать все свои задушевные

чувства (Л. Н. Толстой).

Констатируя тождественные чувства, автор может указывать на взаимопонимание, связь N и N1 одной мыслью, тайной: *И странно то, что хотя они действительно говорили о том, как смешон Иван Иванович своим французским языком, и о том, что для Елецкой можно было бы найти лучше партию, а между тем эти слова имели для них значение, и они чувствовали это так же, как и Кити (Л. Н. Толстой).*

Ж. Тождество объектов, предметов, вызывающих чувства: неодобрение, осуждение: *Я уверен, что Франклин чувствовал себя так же ничтожным и так же не доверял себе, вспоминая себя всего (Л. Н. Толстой);* удовлетворение: *– Ну, так доволен своим днем. И я тоже (Л. Н. Толстой);* стыд: *Она видела, как холодно отец ее, наконец, ответил на поклон Вронского, она видела также, как Вронский с дружелюбным недоумением посмотрел на ее отца, стараясь понять и не понимая, как и за что можно было быть к нему недружелюбно расположенным, и она покраснела (Л. Н. Толстой).*

З. Тождество эмоциональных реакций: *– Нет, вы смеетесь, – сказала Анна, тоже невольно заразившаяся смехом, – но я никогда не могла понять (Л. Н. Толстой); Он тотчас же понял это и также покраснел (Л. Н. Толстой);* а также тождество желаний: *Ты хочешь тоже, чтобы деятельность одного человека всегда имела цель, чтобы любовь и семейная жизнь всегда были одно (Л. Н. Толстой);* *Титулярный советник с колбасиками начинает таять, но желает тоже выразить свои чувства, и как только он начинает выражать их, так начинает горячиться и говорить грубости, и опять я должен пускать в ход все свои дипломатические таланты (Л. Н. Толстой).*

Отождествление эмоциональных состояний различных лиц становится основанием для характеристики как героев, так и ситуации.

Таким образом, значение тождества речемыслительных операций, чувств двух и более лиц требует выражения во всех своих семантических вариантах в контексте речи, может быть реализовано, как показывает проанализированный языковой материал, в типичных синтаксических конструкциях, имеет свои формальные показатели, следовательно, относится к основным концептам логического осмысления языковой картины мира и требует дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Виноградов В. В. Русский язык (Грамматическое учение о слове) / под ред. Г. А. Золотовой. М.: Русский язык, 2001. 720 с.
2. Толстой Л. Н. Собрание сочинений. В 22-х т. М.: Худож. лит., 1978–85. Т. 8–9.
3. Южакова Ю. А. Явление тождества в русском языке: семантические варианты и способы реализации. Ряз. гос. ун-т имени С. А. Есенина. Рязань, 2015. 228 с.

**Svetlana A. Bakleneva, Anton A. Shcherbina,
Kirill S. Nagorniy**

¹Svetlana_baklene@mail.ru

Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N. E. Zhukovsky and
Yu.A. Gagarin Air Force Academy», Voronezh, Russia

THE SUBJECTIVE POSITION OF UNIVERSITY STUDENTS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

The purpose of the paper is to reveal the implementation of the subjective position of university students in the conditions of digital transformation of education. The paper clarifies the concepts of “subject”, “subjectivity”. The features of the digital transformation of higher education are determined. The author’s electronic textbook is described as a means of implementing the subjective position of cadets of military universities in the conditions of digitalization of education.

Keywords: subjective position, digitalization of education, university, student.

С. А. Бакленева¹, А. А. Щербина, К. С. Нагорный

¹Svetlana_baklene@mail.ru

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Воронеж, Россия

СУБЪЕКТНАЯ ПОЗИЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Цель статьи – раскрыть реализацию субъектной позиции обучающихся вузов в условиях цифровой трансформации образования. В статье уточнены понятия «субъект», «субъектность». Определены особенности цифровой трансформации высшего образования. Описан авторский электронный учебник как средство реализации субъектной позиции курсантов военных вузов в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: субъектная позиция, цифровизация образования, вуз, студент.

Taking into account the requirements of the Federal State Educational Standards of Higher Education of the new generation (FSSES HE) to the level of formation of a modern university graduate’s skills of independent activity, the higher education system is focused on selecting new approaches to the implementation of the educational process, since in modern realities there are significant changes in the field of knowledge as the basis of the very nature of professional activity. The conscious acquisition and timely actualization of knowledge understanding its importance for its further professional self-realization in the context of rapid comprehensive innovative processes, high dynamics of updating information, evening the boundaries of professional activity become the main success of

a specialist in the modern world, this means that the modern system of higher education should be guided by providing students with the opportunity to acquire skills of independent goal setting, independent setting of tasks, self-reflection, self-correction of their activities, taking into account the assessment of its effectiveness in relation to the achieved results at the stage of obtaining higher education, which is possible in the case of the student's subjective position in the process of designing his educational content.

From the philosophical point of view, the subject is considered as a source of activity capable of consistent self-determination, self-development, self-improvement [1]. D. N. Uznadze, the key characteristic of the subject, distinguishes integrity, describing it in the process of interaction of the subject with reality and with the obligatory presence of the installation as a certain "state of the subject, changing depending on the tasks that he sets himself and the conditions in which he resolves them" [2, p. 186]. S. L. Rubinstein described a person in the implementation of any activity from the position of the subject implementing his activity, since he believed that personality is manifested and formed precisely in activity [3]. "The form of existence of the subject" B. G. Ananyev calls "the totality of activities and the measure of their productivity" [4]. The concept of "subject" is inextricably linked with the concept of "subjectivity," which in the researches of V. I. Slobodchikov is considered as "the totality of all manifestations of human psychology and represents a special kind of integrity" [5, p. 250]. V. A. Petrovsky focuses on the fact that subjectivity is characterized by supersituativity as a certain form of goal-setting, purposefulness, spontaneous activity. A. A. Derkach identifies the following indicators of subjectivity: suprasituativity of activity; independent implementation of target formation processes – > target setting – > target realization; positive perception of processes of cognition, interaction, activity [1]. The formation of a subject is an infinite process and involves the qualitative transformation by a person of its properties included in the activity and ensuring its implementation in accordance with the criteria of the personality itself and with the requirements of the activity [6]. In other words, describing the category "subject" we answer the question "who," while revealing the category "subjectivity" we describe "how" and through what system of qualities the subject acts and constructs his activity abilities.

The provision of the leading role to the student's subjectivity in the conditions of intensive digitalization of education at the moment is simultaneously a request of the state to the level of formed competencies of a university graduate in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard (as a final result) and the task to the higher education system in response to the Decree of the Government of the Russian Federation of December 21, 2021 No. 3759-r Concerning The Approval Of The Strategic Direction In The Field Of Digital Transformation Of Science And Higher Education (as a process).

An attempt to switch to "total" distance learning during the pandemic period made it possible to identify both the strengths and weaknesses of this form of educational process based on the available digital resources. On the one hand, most educational institutions were ready to provide information through digital platforms (Teams, Skype, Zoom, etc.), video tutorials, video lectures, electronic textbooks and teaching aids, links to digital sources on the Internet, etc. However,

the system of higher education in the conditions of “remote implementation” was not ready for the formation of the necessary competencies and for monitoring the level of their formation, which implies in the “pre-pandemic times” active participation of the teacher in this process in terms of providing target settings, indicated tasks, external control and correction. In this regard, it became necessary to find more effective forms, methods and means of forming skills of independent activity (which is an integral part of subjectivity), taking into account the phased digital transformation for the period up to 2030. The digital transformation strategy is a timely response of the state to the request of the education system, which, adapting to existing realities, switched to mixed formats in education (traditional classroom and distance learning), science (conferences with the possibility of face-to-face remote participation), intercollegiate interaction (digital discussion platforms, projects). The phased digital transformation of higher education, described in detail for civilian universities, has its own specifics in relation to the implementation in the system of universities of the Ministry of Defense of the Russian Federation.

Despite the closed educational system of the higher military school (limited access to the Internet, the recommended list of digital educational resources and means), digital transformation has also been taking place in universities of the Ministry of Defense of the Russian Federation since 2016. The main means of implementing the requirements for the digitalization of the educational process in a military university are electronic textbooks, teaching aids and reference books. As part of the project of the Ministry of Defense of the Russian Federation “Electronic University,” with the interaction of teachers of the Department of Foreign Language and the Faculty of Unmanned Aviation of the Air Force Academy (Voronezh), an electronic textbook “English Language. Application and operation of special monitoring tools and systems” was developed and introduced into the educational process which consists of six subject-thematic modules (Unit), on which the content of teaching a foreign language is “strung”. Analysis of the content of textbooks and teaching aids recommended for universities of the Ministry of Defense of the Russian Federation showed that training is conducted on the basis of the Language for Special Purposes approach (LSP), which does not aim to bring cadets to the level of readiness for professional communication in a foreign language [7] (according to the requirements of the FSES HE), i.e. cadets learn a foreign language without realizing its role in further professional activities. To resolve this contradiction, the electronic textbook includes problematic professional-oriented situations that allow to carry out a “shift of motive to the goal of activity” [3]). The transformation of educational activity into a cadet’s personal self-development is possible if it passes through the psychological mechanism of “meaning” through “living” in a personal context. “Meaning-forming education” simultaneously becomes the goal of forming a cadet as a subject and a means of obtaining the desired education. The student, approaching the formation of the necessary general cultural and professional competencies on the basis of knowledge that he receives in the process of resolving professional situations, goes through the process of generating personal meaning, which appears as a result of his personal activity on the basis of internal motivation “as a special coordinate of all his life...” [8]. Systematic assessment and self-monitoring of

compliance with the goals set by the students and the achieved results at all stages of higher education make it possible to gain experience in implementing a subjective position. In the proposed electronic textbook, for example, this is possible on the basis of filling out a digital reflective diary consisting of an invariant (useful phrases and expressions, topics covered, topics for discussion, reports) and variable parts (thoughts, ideas, interesting facts).

Responding to the challenges of our time, the higher education system is forced to “do several things simultaneously” and, since digital transformation is called one of the goals of national development, it is from the level of flexibility of the entire system of higher education and scientific and pedagogical staff that what algorithm will be offered to students depends, to see the personal and professional context in the disciplines studied, prompting meaningful work on oneself, change the attitude to their educational activities, control their professional development, creating a cyclical process of need-motive-goal-achievement.

References

1. Деркач А. А. Субъект: формы, механизмы и пути развития: монография. Казань: Центр инновационных технологий, 2011. 524 с.
2. Узнадзе Д. Н. Экспериментальные основы психологии установки. Тбилиси: Изд-во А. Н. Грузин. ССР, 1961. 186 с.
3. Рубинштейн С. Л. Человек и мир. М. : Наука, 1997. 67 с.
4. Ананьев Б. Г. Психологическая структура человека как субъекта // Человек и общество. Вып. 2. Л. : ЛГУ, 1967. 246 с.
5. Слободчиков В. И., Исаев Е. И. Основы психологической антропологии. Психология человека: Введение в психологию субъективности. М. : Школа – Пресс, 1995. 250 с.
6. Абульханова К. А. О субъекте психической деятельности. М. : Наука, 1973. 261 с.
7. Бакленева С. А. Роль иностранного языка в формировании готовности к самостоятельной профессиональной деятельности будущих военных специалистов // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: материалы V Междунар. науч.-практич. конф. – Воронеж: Научная книга, 2017. С. 292–297.
8. Вербицкий А. А. Теория и технологии контекстного образования: учеб. пособие. Москва: МПГУ, 2017. 268 с.

**Daria A. Barkhatova¹, Pavel S. Lomasko²,
Anna L. Simonova³**

¹darry@mail.ru; ²pavel@lomasko.com; ³simonova75@ya.ru

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia

«INVERTED» DIGITAL RESOURCES AS A MEANS OF STRENGTHENING THE SUBJECT-METHODICAL TRAINING OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS*

In the materials of the report, the idea of improving the effectiveness of the subject-methodical training of future Computer Science teachers through the gradual inclusion of tasks for working with school «inverted» digital resources is proposed. The potential effects that can be achieved under the condition of a gradual change in the role position of future teachers in relation to digital didactic tools in the integrated development of subject and methodological disciplines at a pedagogical university are described.

Keywords: digital resources, inverted learning, digitalization of education, digital didactics, subject-methodical training of a Computer Science teacher.

Д. А. Бархатова¹, П. С. Ломаско², А. Л. Симонова³

¹darry@mail.ru; ²pavel@lomasko.com; ³simonova75@ya.ru

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева,
Красноярск, Россия

«ПЕРЕВЕРНУТЫЕ» ЦИФРОВЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВА УСИЛЕНИЯ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

В материалах доклада предложена идея повышения результативности предметно-методической подготовки будущих учителей информатики через поэтапное включение заданий на работу со школьными «перевернутыми» цифровыми ресурсами. Описаны потенциальные эффекты, которые могут быть достигнуты при условии постепенной смены ролевой позиции будущих педагогов по отношению к цифровым дидактическим средствам при интегрированном освоении предметных и методических дисциплин в педагогическом университете.

Ключевые слова: цифровые ресурсы, перевернутое обучение, цифровизация образования, цифровая дидактика, предметно-методическая подготовка учителя информатики.

* Исследование выполнено при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта № 2021011106914 «Образовательная трансформационная платформа “перевернутых” учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников».

© Barkhatova Daria A., Lomasko Pavel S., Simonova Anna L., 2022

Introduction. As already described earlier [1], in the traditional presentation, the educational content is presented in the following sequence: theoretical material, questions and tasks, control tasks. In the «inverted» resources, it is proposed to present the educational content, starting with control tasks, building on their basis the trajectories of educational and cognitive activity due to the mechanisms of formative interactive assessment and a systematized navigation system in the digital environment. At the same time, the process of creating «inverted» educational resources requires from their author quite serious subject and methodological training. Since, on the one hand, in such didactic means, the educational content should be presented systematized and structured, have logic and hierarchical connections. On the other hand, the problematic issues included in the resources should reflect specific subject educational results in accordance with the taxonomic model.

Therefore, the purpose of the work is to describe the possibilities of including tasks for the design, development, use and experimental evaluation of «inverted» educational resources in the professional training of future teachers Computer Science to strengthen their subject and methodological readiness.

Literature review. The need to find ways to improve the professional training of teachers has been repeatedly investigated. Especially actively scientists write in [2–5] about the problems of improving the quality of the subject of future Computer Science teachers: possession of programming skills, mathematical modeling, system administration. Based on the position of [6], it is necessary to clarify that, in general, readiness as a pedagogical category in this work is understood as the possession of a set of motives, knowledge, methods of action, experience and reflection of samples for the implementation of professional activity. At the same time, subject–methodical readiness is an essential part of professional readiness. Based on the ideas of [7], it can be determined that the subject–methodical readiness of a future teacher of Mathematics and Computer Science is that part of professional readiness, which is determined through the possession of methods and means of solving subject problems in the field of Mathematics and Computer Science in direct connection with the tasks arising during the design and implementation of the educational process at school according to the programs of this subject area.

The analysis of the scientific literature shows that the question of the harm and benefits of digitalization of education is complex and causes acute disputes and discussions. The authors of this paper tend to adhere to a neutral position, perceiving the digitalization of education as an inevitable process of development of society, which can significantly affect the improvement of the education system, but with a reasonable approach using scientific methods. Therefore, digital didactic tools in the form of «inverted» educational resources are proposed to be used not in the process of implementing mass education in basic general education programs, but to support additional subject training of schoolchildren in the mode of independent work. In any case, it seems that future Computer Science teachers should have methodological and subject competencies for the development and use of digital didactic tools, including «inverted» educational resources.

Methodology. It seems that the most suitable for the inclusion of «inverted» educational resources in the professional training of future teachers of Mathematics

and Computer Science is the option of a gradual change in the role position of future teachers in relation to digital didactic tools in the integrated development of subject and methodological disciplines at a pedagogical university: the use, analysis, revision and correction of errors in ready-made resources; independent design and development of new (author's) «inverted» resources; expertise and experimental verification of the quality of resources in practice. Let's look at them with examples.

At the senior courses, it is proposed to include project tasks aimed at developing author's «inverted» educational resources by students in the composition of practical works in the disciplines «Theory and methodology of teaching Computer Science», «Digital technologies in the evaluation of educational results». Such resources should be compiled in accordance with the planned results and content of the educational program in Mathematics and/or Computer Science, and can also be interdisciplinary and integrated. To do this, future teachers of Mathematics and Computer Science independently choose specific topics and develop tools for them to support additional subject training (as it was presented in the examples indicated in the previous part of this article). In addition, as part of the implementation of subsequent programs of industrial (pedagogical) practices (the 4th and the 5th course), it seems appropriate to include tasks for experimental evaluation of such resources in order to establish their impact on the formation of subject educational results among schoolchildren.

At the junior courses, when mastering the discipline «Digital Education Technologies», analytical tasks can be included that involve the allocation of key characteristics of such resources: didactic purpose, principles of structuring educational information, clarification of formats and ways of presenting text, graphic and multimedia content, technical features and tools for creating. And when implementing training in the disciplines of «Practical school problem solving on Computer Science», the «inverted» educational resources prepared by senior students can be used for their direct purpose – as reference sources and means of self-control.

In the final the 5th course, as part of the implementation of the disciplines «Professional activity of a teacher of Computer Science», it seems appropriate to include practical works containing tasks for reviewing such didactic tools. This will allow, on the one hand, to identify errors and possible shortcomings of the resources created and planned for use, to develop recommendations for their elimination. On the other hand, by the quality of the submitted reviews, to assess the level of subject–methodical readiness of graduates demonstrated in the framework of an expert professional situation.

In addition, tasks for the development of «inverted» educational resources can be included in the course and final qualification papers. In this case, it is assumed to fulfill both an external order of an educational organization (for example, a school for the implementation of an additional educational program in Mathematics and/or Computer Science) and an internal one. An internal order can be formed at the request of the department and an individual teacher. For example, to create resources to support the subject discipline implemented in younger courses: «Programming languages and methods», «Theoretical foundations

of computer Science», «Computer modeling», «Mathematical foundations of information processing», etc.

Discussion and conclusion. As a conclusion, we will indicate the results and conclusions obtained at the moment, and also note some controversial provisions proposed for discussion. In this study, the problems related to the possibility of including «inverted» educational resources as digital didactic tools in the training programs of future teachers of Mathematics and Computer Science were updated. The authors' position on the issue of the purpose of such teaching tools in the context of the digitalization of education is presented and substantiated. At the same time, it should be emphasized once again that such resources are proposed to be used to organize additional training in the mode of remote independent work of schoolchildren or students.

At the moment there are several results of the implementation of project tasks during the 2021–2022 academic year by senior students of the Institute of Mathematics, Physics and Computer Science of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, who are studying under the basic professional educational program of the bachelor's degree (training direction: «Pedagogical Education», profile: «Mathematics and Computer Science»). This practice has shown that future teachers of Mathematics and Computer Science successfully coped with the tasks and were able to independently develop demonstration sets of «inverted» educational resources for preparing for mandatory state exams in Mathematics and Computer Science, using online services as tools.

It is expected that the fulfillment of such tasks will create conditions for the development of subject-methodical readiness of graduates of a pedagogical university. This is justified by the fact that in the process of creating «inverted» educational resources, it is necessary to demonstrate in a visual and visual form the available subject knowledge, apply methodological skills, reflexively assess the ability to solve a specific task from the field of professional pedagogical activity. In addition, to strengthen the subject-methodical training, other variants of tasks for work with «inverted» educational resources can be used: analytical – in junior courses when mastering disciplines related to the use of digital technologies in education; experimental and expert tasks – in senior courses when passing industrial (pedagogical) practice and mastering the final disciplines of the professional educational program of higher pedagogical education.

Questions related to the extent to which the proposed possibilities of including «inverted» educational resources are able to increase the level of subject-methodical readiness of future teachers of Mathematics and Computer Science remain open. It is possible to establish this only in the course of a long pedagogical experiment, which should cover the entire period of five-year training of graduates. A debatable point is also why it is advisable to use «inverted» educational resources to strengthen subject-methodical training? In the modern information and educational space, there are a large number of other types of digital content that could potentially be more effective. In future publications, the authors plan to try to answer these questions.

References

1. Barkhatova D. A., Simonova A. L., Lomasko P. S., Khegay L. B. Features of «Inverted» Educational Resources for Distance Learning of Pupils // Open Education. 2021. № 25(4), pp. 4–12. URL: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2021-4-4-12>.
2. Zendler A., Reile S. The effect of reciprocal teaching and programmed instruction on learning outcome in Computer Science education // Studies in Educational Evaluation. 2018. Vol. 58. pp. 132–144.
3. Qian Y. Hambruch S., Yadav A., Gretter S. Who needs what: Recommendations for designing effective online professional development for Computer Science teachers // Journal of Research on Technology in Education. 2018. Vol. 50. № 2, pp. 164–181.
4. Pu S., Ahmad N. A., Khambari M. N. M., Yap N. K. Factors affecting practical knowledge acquisition of pre-service Computer Science teachers during the practicum: A multiple regression analysis // International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. 2020. Vol. 19. № 2, pp. 214–230.
5. Zenko S. Methodological Training of Future Teachers of Computer Science to Carry Out Their Activities in a Remote Form on the Basis of New Models // 2022 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE). IEEE. 2022, pp. 294–299.
6. Ryoo J. J. Pedagogy that supports Computer Science for all // ACM Transactions on Computing Education (TOCE). 2019. Vol. 19. № 4, pp. 1–23.
7. Zhigalova O. P., Sepik T. G. Features of Professional Training of a Computer Science Teacher at the Present stage // Scientific notes of the Trans-Baikal State University. Series: Pedagogical Sciences. 2018. Vol. 13. № 6, pp. 18–24.

UDC 378.16

Ali Osman Çıbıkdiken¹, Haydar Bulgak², Diliaver Eminov³¹aocdiken@gmail.com

KTO Karatay University, Konya, Turkey

²hbulgak@selcuk.edu.tr

Selcuk University, Konya, Turkey

³CR2 Ltd., Dublin, Ireland**GRAPHICS CONSTRUCTOR 4.0**

Graphics Constructor 4.0 is an extended and improved version of Graphics Constructor 2.0 and Graphics Constructor 3.0 applications which were developed in Selcuk University. It is probably interesting to develop a software application in an interdependent relation to a textbook. Such an attempt was reflected in [1–3]. The focus in these publications was made to the floating-point numbers and the pixel structure of a computer screen.

Keywords: Computer application, splines, graph visualization.

**Али Осман Чибикдикен¹, Хайдар Булгак²,
Дилявер Эминов³**¹aocdiken@gmail.com

Университет КТО Каратай, Конья, Турция

²hbulgak@selcuk.edu.tr

Университет Сельчук, Конья, Турция

³CR2 Ltd., Дублин, Ирландия**GRAPHICS CONSTRUCTOR 4.0**

Graphics Constructor 4.0, расширенная и улучшенная версия приложений Graphics Constructor 2.0 и Graphics Constructor 3.0, разработанных в Сельчукском университете. Вероятно интересно разработать программное приложение во взаимосвязи с учебником. Такая попытка была отражена в [1–3]. Основное внимание в этих публикациях уделялось числам с плавающей запятой и пиксельной структуре экрана компьютера.

Ключевые слова: Компьютерное приложение, сплайны, графическая визуализация.

As a rule, the development of the new software for educational processes usually supports already published, independent textbooks. It is probably interesting to develop a software application in an interdependent relation to a textbook. Such an attempt was reflected in [1]–[3]. The focus in these publications was made to the floating-point numbers and the pixel structure of a computer screen. A table function and the first to third degree spline functions were chosen to represent the points by their given coordinates, straight lines, parabolas and curves of a third order to describe the main stages of constructing the sketches of the graphs of the real functions.

In contrast, an explanation of a graphical representation of a function using the terms like “competent chart” or “chart sketch” is given in the classical textbook [4] on page 35. These explanations follow with the tasks to build graphs and that immediately puzzles the student, as it is impossible to embrace the immensity of the unembraceable.

In the Graphics Constructor 4.0 (GC 4.0), the construction of a sketch of a graph of a function begins with the selection of a rectangle. Then, the application allows you to choose the colour and thickness of the points and curves.

After defining the knots and filling the table

the application allows you to draw a linear spline function. This is a sketch of the graphs of the given function. Based on that sketch, the application can draw the sketches of the functions $(1/f)$; the inverse function (f^{-1}) ; (f^2) ; $(-f^2)$; $(\sqrt{f})$ and $(\text{abs}(f))$. It also allows shifting the drawn graphs along the axes Ox and Oy independently.

Let's give the following 4 examples.

Example 1. Use CG 4.0 to build a sketch of a function graph for inside a rectangle.

The solution is given in the steps below:

Step 1. Set .

Step 2. Set two knots

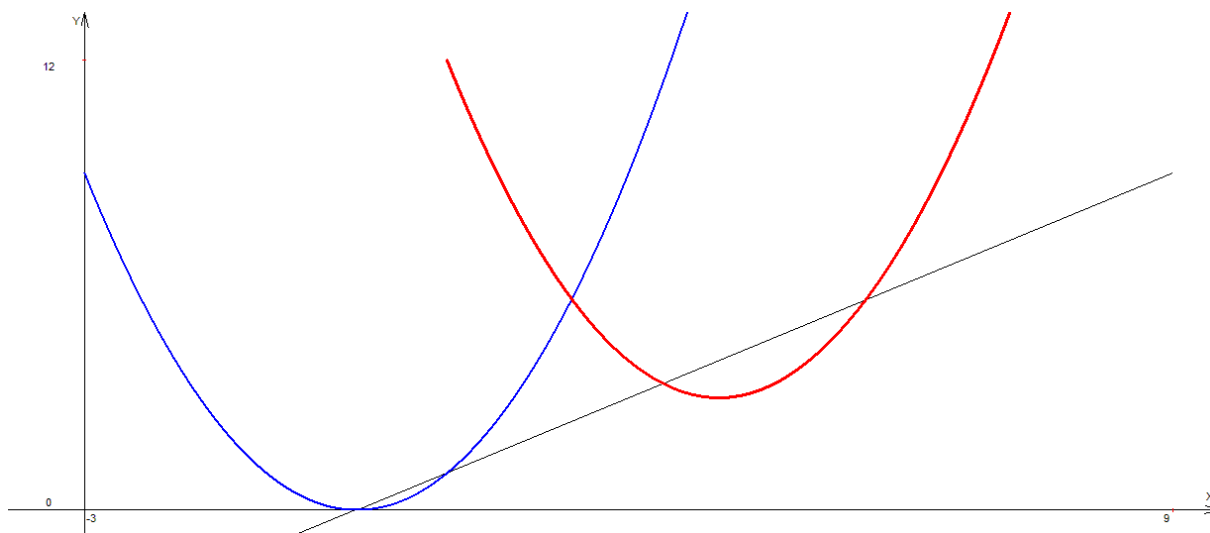
Step 3. Prepare the following table .

Step 4. Select black colour and thin line.

Step 5. Draw a linear spline function (see pic. 1 below).

Step 6. Select blue colour and activate f^2 . The result is shown on the pic. 1.

Step 7. Shift the drawn graph along Ox by 4 and Oy by 3. The resulted graph is shown in red.



Pic. 1

Example 2. Use CG 4.0 to build a sketch of a function graph and an inverse for it for inside a rectangle (Note, the resulted graph will be symmetrical in relation to function).

The solution is given in the steps below:

Step 1. Set .

Step 2. Set the following knots .

Step 3. Prepare the following table .

Step 4. Select black colour and thin line.

Step 5. Draw a linear spline function (see pic. 2).

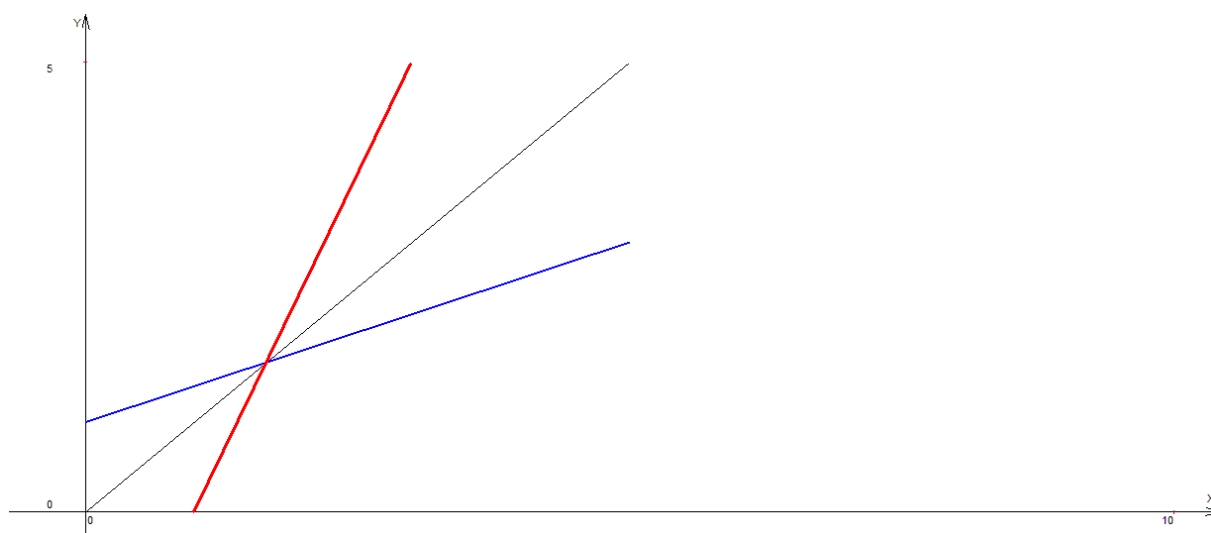
Step 6. Prepare the following table .

Step 7. Select blue colour and medium line.

Step 8. Draw a linear spline function (see pic. 2).

Step 9. Select red colour and thick line.

Step 10. Draw f^{-1} function. The resulted sketch is shown on the pic. 2.



Pic. 2

Example 3. Use CG 4.0 to build a sketch of the function graphs for and , inside a rectangle .

The solution is given in the steps below:

Step 1. Set .

Step 2. Set the following knots .

Step 3. Prepare the following table .

Step 4. Select black colour and thin line.

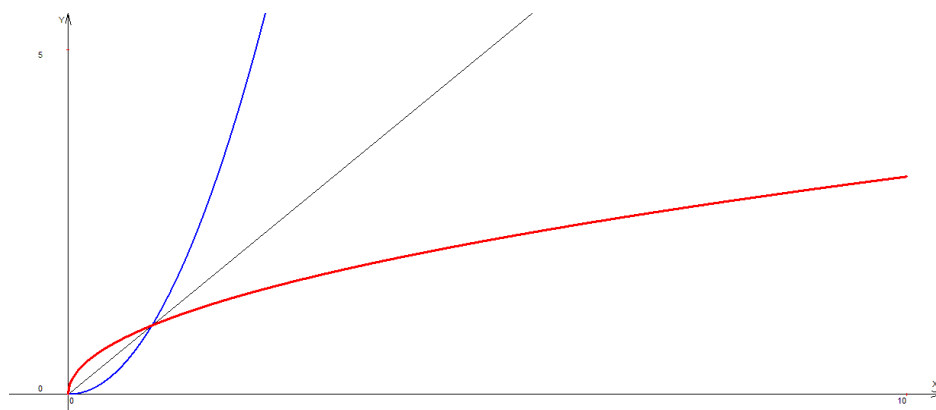
Step 5. Draw a linear spline function (see pic. 3).

Step 6. Select blue colour and medium line.

Step 7. Draw f^2 (see pic. 3).

Step 8. Select red colour and thick line.

Step 9. Draw $\sqrt{f}$. The resulted sketch is shown on the pic. 3.



Pic. 3

Example 4. Use CG 4.0 to build a sketch of a function graph for inside a rectangle .

The function is periodical and its period is . The interval selected above includes three periods of this function. For solving one must realize following 9 steps.

Step 1. Set .

Step 2. Start with the first period interval: . To do that, set the knots as follows

Step 3. Prepare the following table .

Step 4. Select blue colour and medium line.

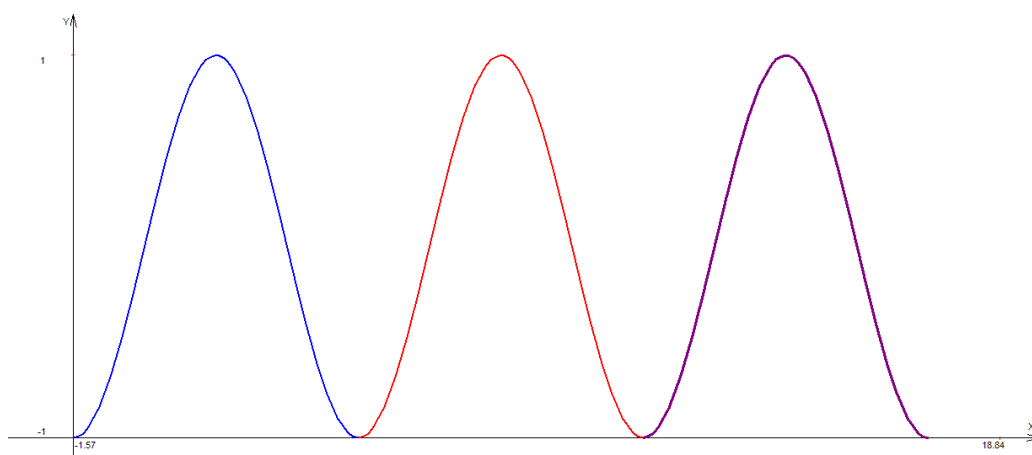
Step 5. Draw a linear spline function (see pic. 4).

Step 6. Select red colour.

Step 7. Shift the drawn graph along Ox by 6.28 (see pic. 4).

Step 8. Select purple colour.

Step 9. Shift the drawn graph along Ox by 12.56 and the result to colour as a. The resulted sketch is shown on the pic. 4.



Pic. 4

After all, a graph of a function is an image built with a finite sequence of points. Theoretically, it is possible to place the most irregular curves inside the

blind zones, so to protect the actuality of the resulted sketch, the concepts of monotonicity, discontinuity, derivative, maximum and minimum of the derivative on the interval of the function are required. Hence, the application motivates the student to study these concepts.

References

1. Aydın K., Bulgak, A., Bulgak, H., Mathematical Analysis via computer, (in Turkish), Konya, Selcuk University, Research Centre of Applied Mathematics, SelÜn Vakfi, 2003, 336 p.
2. Bulgak, A., Eminov, D. Graphics Constructor 2.0, Selcuk J. Appl. Math., Vol. 4, No. 1, 2003, P. 42–57.
3. Bulgak H., Eminov D., Uçar M. Graphics Constructor 3.0, Konuralp Journal of Mathematics 7(2), (2019), P. 333–336.
4. Демидович Б. П., Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие. 13-е изд., испр., М.: Изд-во Моск. ун-та , ЧеРо, 1997. 644 с.

UDC 378:81'276(075.8)

Alla G. Mikhaylova¹, Anna I. Mezentseva²

¹steba1971@mail.ru

Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

²anna87-05.86@mail.ru

Black Sea Higher Naval School named after P. S. Nakhimov, Sevastopol, Russia

VIRTUAL ENVIRONMENT FOR TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

The possibilities of using virtual environment tools as effective learning tools in the process of learning a foreign language are considered. The advantages of innovative educational resources are described. Recommendations on the effectiveness of the implementation of electronic resources in the educational process are proposed.

Keywords: foreign language, virtual environment, video materials, professional-oriented approach.

А. Г. Михайлова¹, А. И. Мезенцева²

¹steba1971@mail.ru

Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия

²anna87-05.86@mail.ru

Черноморское высшее военно-морское училище им. П. С. Нахимова,

Севастополь, Россия

ВИРТУАЛЬНАЯ СРЕДА В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Рассмотрены возможности использования средств виртуальной среды в качестве эффективных средств обучения в процессе изучения иностранного языка. Описаны преимущества инновационных образовательных ресурсов. Предложены рекомендации по эффективности внедрения электронных ресурсов в образовательный процесс.

Ключевые слова: иностранный язык, виртуальная среда, видеоматериалы, профессионально-ориентированный подход.

Introduction. The most productive educational resources are considered to be the new generation electronic sources developed in a virtual environment [1]. Characterized by multimedia, interactivity, modifiability, cross-platform of electronic learning modules, they are self-sufficient educational products and contribute to increasing the productivity of learning, expanding the opportunities for students' independence [6] and the implementation of a personality-oriented

approach to learning in the educational process of the university.

The advantages of implementing electronic educational resources were described by N. P. Makarova, S. M. Kutsenko, O. E. Dorokhova, S. K. Angelovskaya, A. S. Mironenko, T. V. Dorofeeva A. V. Guznova, O. A. Pavlova, T. Y. Dunaeva and others I. A. Zimnaya, V. G. Kostomarov, A. A. Leontiev, E. I. Passov and others studied the formation of students' communicative skills by means of a foreign language. The communicative approach in the process of learning a foreign language was considered by E. I. Passov, I. L. Bim, A. N. Leontiev, G. V. Rogova, etc.

The purpose of this work is to analyze the effectiveness of the use of innovative educational resources in the process of studying "Foreign language" subject at a technical university.

The research uses theoretical methods: analysis of the implementation of electronic resources in the process of studying "Foreign language" subject. According to the requirements of the Federal State Educational Standard, as a result of studying the discipline "Foreign Language" subject, students should be able to extract professional information from foreign sources, possess oral and written communication skills.

Results. One of the productive methods of teaching is the use of video materials in the classes of "Foreign Language" subject, which can help students master skills in all types of speech activity: speaking, reading, listening and writing. Debates on the main issues of the subject of the video are held after viewing the video materials [2; 3; 8]. The use of video materials in the classroom is one of the effective tools of the virtual environment [7].

Video lectures and practical exercises using video clips are also being developed. In order to streamline the teaching of a foreign language using professional video fragments, a textbook "Practical English course for engineering specialties" was created [5].

After the development of video clips and the implementation of the textbook, a diagnostic experiment was conducted based on the results of the introduction of electronic resources into the educational process, which confirmed the effectiveness of using virtual environment tools [4]. In addition, various game exercises and business games were also used, aimed not only at increasing the level of motivation, but also at developing operational and professional – personal levels of mastering knowledge about their specialty.

In general, the following results were achieved: "the level of foreign language knowledge of technical students has been increased:

- *experimental group 1* – 93.7 (average academic performance);
- *experimental group 2* – 86.3 (average academic performance score)" [6, p. 42].

All developed video materials were based on a professionally-oriented approach, i.e. taking into account the needs of students in the conditions of learning a foreign language dictated by the peculiarities of the future profession. In addition, the combination of mastering a professionally oriented foreign language with the formation of personal qualities of students, knowledge of intercultural aspects and the acquisition of special professional foreign language skills is an effective means of forming the personality of a qualified specialist [7].

Discussion and conclusion. Thus, recommendations on the effectiveness

of the implementation of electronic resources in the educational process can be the following:

- since electronic educational resources combine the entire range of learning tools that are developed and reproduced on the basis of computer technologies, today there are all possibilities for their implementation;
- the advantages of electronic educational resources are multimedia, interactivity, modifiability, cross-platform of electronic learning modules, which is another reason for their implementation in the process of learning a foreign language (and other disciplines as well);
- electronic educational resources are self-sufficient educational products and contribute to increasing the productivity of learning, expanding the opportunities for students' independence;
- electronic educational resources are called educational materials, for the reproduction of which electronic devices are used. Educational videos can be the most effective tools.

The use of electronic educational resources in the educational process as a whole is a mandatory part of the work of a modern teacher. How modern methods and means of teaching electronic educational resources contribute to solving the goals and objectives of teaching a foreign language in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard.

References

1. Angelovskaya S. K. Electronic educational resources of a new generation as a tool for the formation of a modern educational space // Innovative development of vocational education. 2016. No. 1 (09). Pp. 3–10.
2. Beisiegel M., Mitchell R., Hill H. C. The Design of Video-Based Professional Development: An Exploratory Experiment Intended to Identify Effective Features, Journal of Teacher Education. 2017. URL: <https://clck.ru/sH7j6>
3. Christ, T., Arya, P., Chiu, M. M. (2014). Teachers' reports of learning and application to pedagogy based on engagement in peer video analysis. Teaching Education, 25(4), Pp. 349–374.
4. Dorokhova O. E. Innovative possibilities of electronic educational resources of a new generation in the process of training fire safety engineers // Modern technologies for civil defense and emergency response. 2011. No. 1 (2). P. 43.
5. Dzhaparova E. K., Mezentseva A. I. Practical English course for engineering specialties. Part 1: textbook. Simferopol: Arial, 2020. 173 p.
6. Mezentseva A. I., Mikhaylova A. G. Formation of students' independence in learning foreign languages by means of information and computer technologies // Information technologies and digital education: priority directions of development and implementation practice. collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference. Omsk, 2022. Pp. 42–47.
7. Mezentseva A. I., Mikhaylova A. G., Kokodey T. A. Innovative tools for teaching a professional foreign language // Modernization of modern education and improvement of pedagogical activity: collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference. Penza, 2022. Pp. 57–59.
8. Zhang, M., Koehler, M. J., Lundeberg, M. (2015). Affordances and challenges of different types of videos for teachers' professional development. In Calandra, B., Rich, P. (Eds.), Digital video for teacher education. New York, NY: Routledge. Pp. 147–163.

UDC 528.8.04, 373.1

Rashid Nasimov¹, Nigora Nasimova²

¹rashid.nasimov@gmail.com

Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan

²nigora.nasimova@gmail.com

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al Khwarazmi,
Tashkent, Uzbekistan

THE IMPORTANCE OF A MOBILE APPLICATION FOR MONITORING CHRONIC DISEASES IN THE STUDY OF AI METHODS FOR MEDICAL PERSONNEL *

Monitoring and treatment of patients with chronic diseases using artificial intelligent (AI) algorithms is an urgent problem that requires cooperation between medical personnel and application developers. Such problems can be solved by providing theoretical courses on AI methods, possibilities and shortcomings in medical HEIs, as well as in qualification institutes.

Keywords: chronic diseases, methods of artificial intelligent, monitoring system based on mobile application.

Р. Насимов¹, Н. Насимова²

¹rashid.nasimov@gmail.com

Ташкентский государственный экономический университет, Ташкент, Узбекистан

²nigora.nasimova@gmail.com

Ташкентский университет информационных технологий им. Мухаммада ал Хоразмий,
Ташкент, Узбекистан

ЗНАЧЕНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОВ ИИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА

Мониторинг и лечение пациентов с хроническими заболеваниями с помощью алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) – актуальная проблема, требующая взаимодействия медицинского персонала и разработчиков приложений. Такие проблемы могут быть решены путем проведения теоретических курсов по методам, возможностям и недостаткам ИИ в медицинских вузах, а также в квалификационных институтах.

Ключевые слова: хронические заболевания, методы искусственного интеллекта, система мониторинга на базе мобильного приложения.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства инновационного развития Республики Узбекистан в рамках научного проекта ИЗ-2020082913 «Разработка программного приложения для смартфона для удаленного мониторинга хронических заболеваний».

© Nasimov Rashid, Nasimova Nigora, 2022

Today, chronic diseases are the most common diseases in the world. However, due to the fact that the number of doctors is very small compared to the number of patients, the need for constant monitoring of these patients is the reason that these patients cannot always receive the necessary medical care on time. One of the solutions to this problem is the development and widespread use of computer programs and mobile applications for the treatment and monitoring of patients with chronic diseases. However, due to the fact that medical personnel do not have full information about the possibilities and shortcomings of these programs, there are cases where they use them incorrectly or do not use them at all. This can further complicate the above-mentioned problem. On the other hand, due to the fact that the application developers who develop proposed application do not work in sufficient cooperation with medical personnel, the medical application they have developed may not be up to the required level for medical purposes. This paper mainly deals with the first case, that is, the elimination of shortcomings made by medical personnel in the use of medical applications and programs.

First of all, it is appropriate to discuss about the importance of using AI methods when working with chronic diseases. Typically, AI methods provide the following capabilities:

- Daily monitoring of chronic patients;
- Analyzing daily data and predicting the risk of exacerbation of a patient's chronic disease in advance;
- Identifying the causative factors of the disease individually, by analyzing the data collected from the patient;
- Automatic interpretation of ultrasound, ECG, MRI, MSCT, X-ray data without going to a doctor's appointment.

However most medical personnel's underestimate these possibilities, and the use of these useful applications and programs in practice is reduced and slowed down. The main reasons for this are:

- Underestimating AI methods due to lack of understanding of how AI methods work;
- Or, on the contrary, to believe that AI methods can solve all problems;
- Evaluation of new application through the shortcomings of traditional programs;
- The reason is not to fully familiarize yourself with the manual of the application;

In order to overcome these problems, it is desirable for doctors to have a thorough understanding of AI methods. This should be done in the following directions:

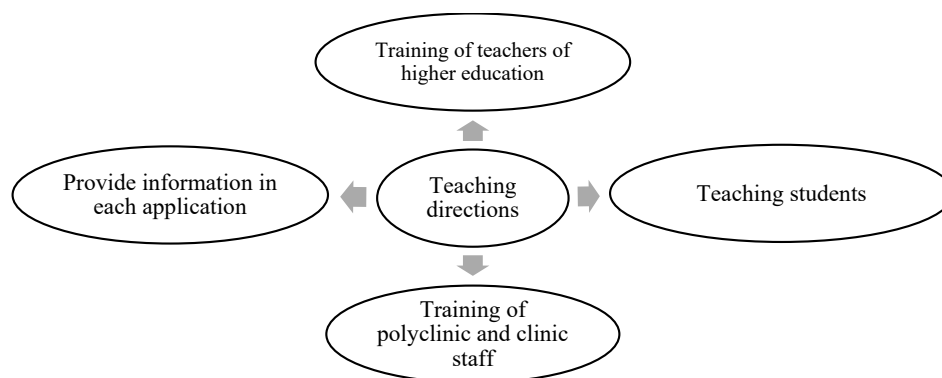


Fig.1. Diagram of teaching directions

First of all, the introduction of AI methods to young doctors should start from the Universities. Usually, courses such as computer literacy and informatics are taught at Medical Institutions. However, these courses are mainly aimed at teaching the programs needed for administrative work or, if they are very in-depth, at the basics of programming and basic knowledge of programming. Today, only some medical higher education institutions have courses that provide basic theoretical knowledge about telemedicine and the AI methods used in it [1]. There are almost no such courses in the countries of the Commonwealth of Independent States. Organizing such courses, it is necessary to pay attention to the following:

1. Considering the audience, these courses should be limited to explaining only the theoretical part of AI, because its practical part (codes, etc.) is not only difficult, but also innovative for medical students. Later such courses could be deeply introduced in universities;

2. The content of these courses should be developed jointly by programmers and medical personnel [2]. Because programmers may not understand the subtle issues of AI methods in medicine. For this, it is necessary to impart sufficient knowledge in this field to the teachers of higher education of medical institutions.

Seminars, masterclasses with the participation of AI specialists, exchange of knowledge with foreign colleagues should be held at the university in order to form the knowledge of teachers in medical institutions about the importance and working principle of AI methods in the practice of treating chronic diseases.

In addition to organizing seminar trainings for polyclinic stuff, it is advisable to include special courses about the AI algorithms in the plan during the training.

And finally, each computer program or mobile application developed for medical purposes must provide complete information about the AI method used in it, the scope of the method's capabilities and cases of their effective use. It is impossible to find such information in almost any program or application which is being developed today. Their manual only summarizes the capabilities of this program and instructions for its use. Taking this into account, the mobile application that we are currently developing includes special information for users and medical personnel about the importance of using AI methods in medicine. This information will help medical stuff to correctly evaluate the possibilities of mobile application. For example, this program used a line regression algorithm that predicts the patient's condition in advance. But this algorithm is trained with a limited number of datasets, and its accuracy is not 100 % [3]. In addition, the number of factors taken into account in this algorithm (different depending on the type of disease) is limited, and in fact, the number of factors affecting the patient's condition is very large. This shows that the selected algorithm has limited accuracy. But despite this, this algorithm helps the medical stuff to draw a general conclusion about the patient's condition after a few days. Additional comments can be given by a doctor based on an interview with the patient and additional examinations or analyses.

Conclusion

In this application, not only the monitoring of patients with chronic diseases, but also information about AI algorithms and their importance to medical staff. In addition, this application can be used in higher education institutions in the above-

mentioned courses. It is possible to get a broader understanding of the working principles of AI algorithms by showing the possibilities of this application as a real example, observing the cases of total coverage of the application possibilities and theoretically explaining it in practice.

References

1. Paranjape K, Schinkel M, Nannan Panday R, Car J, Nanayakkara P. Introducing Artificial Intelligence Training in Medical Education. JMIR Med Educ. 2019 Dec 3;5(2):e16048. doi:10.2196/16048. PMID:31793895;PMCID:PMC6918207
2. Grunhut J, Wyatt AT, Marques O. Educating Future Physicians in Artificial Intelligence (AI): An Integrative Review and Proposed Changes. Journal of Medical Education and Curricular Development. January 2021. doi:10.1177/23821205211036836
3. N. Nasimova Semi-Empiric feature dependence evaluation method to increase diagnosis accuracy of chronic diseases, pp. 96–100, Boston, USA, 2022. <https://zenodo.org/record/6982751#.YveHrXZBztU>

UDC 528.8.04, 373.1

**Veneta V. Tabakova-Komsalova¹, Stanimir N. Stoyanov²,
Lubka A. Doukovska³**¹v.komsalova@uni-plovdiv.bg; ²stani@uni-plovdiv.net; ³lyubka.doukovska@iict.bas.bg^{1,2} Plovdiv University “Paisii Hilendarski”, Plovdiv, Bulgaria^{1,2,3} Institute of Information and Communication Technologies,
Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria**DIGITAL BULGARIA IN PROLOG PROJECT***

2022 marks the 50th anniversary of the logic programming language Prolog. In this regard, the authors received an invitation from the creator of the language – Robert Kowalski, to participate in a multi-year international initiative known as “The virtual Prolog ‘School Bus’ activity”. The initiative aims to acquaint students mainly with logical programming and Artificial Intelligence through the Prolog language.

The article presents an idea for a project called “Digital Bulgaria in Prolog”, which was confirmed as part of the above international initiative. Furthermore, the structure of the project and the possibilities for involving students from Bulgarian schools are discussed. The main topics of the project, such as Bulgarian cultural-historical heritage, folklore, history, geography, language, literature, etc., are also presented. Some examples demonstrating the application of logic programming to implement knowledge repositories and suitable inference engines, regardless of the subject, are presented as well.

Keywords: Artificial Intelligence, Modeling and Processing of Knowledge, Logic Programming, Education.

**В. В. Табакова-Комсалова¹, С. Н. Стоянов²,
Л. А. Дуковская³**¹v.komsalova@uni-plovdiv.bg; ²stani@uni-plovdiv.net; ³lyubka.doukovska@iict.bas.bg^{1,2}Пловдивский университет им. Паисия Хилендарского, Пловдив, Болгария^{1,2,3}Институт информационных и коммуникационных технологий
Болгарской академии наук, София, Болгария**ПРОЕКТ ЦИФРОВАЯ БОЛГАРИЯ В ПРОЛОГЕ**

В 2022 году исполняется 50 лет языку логического программирования Пролог. В связи с этим авторы получили приглашение от создателя языка Роберта Ковальски принять участие в многолетней международной инициативе, известной как «Виртуальная деятельность Prolog ‘School Bus’». Инициатива направлена на ознакомление студентов в основном с логическим программированием и искусственным интеллектом через язык Пролог.

* The study was financially supported by the Ministry of Emergency Situations under grant No. D01-168/28.07.2022 for the NCDSC part of the Bulgarian National Roadmap for R I.

© Tabakova-Komsalova Veneta V., Stoyanov Stanimir N., Doukovska Lubka A., 2022

В статье представлена идея проекта под названием «Цифровая Болгария на Прологе», которая была утверждена в рамках вышеуказанной международной инициативы. Кроме того, обсуждаются структура проекта и возможности привлечения учащихся из болгарских школ. Также представлены основные темы проекта, такие как болгарское культурно-историческое наследие, фольклор, история, география, язык, литература и т.д. Также представлены некоторые примеры, демонстрирующие применение логического программирования для реализации хранилищ знаний и подходящих механизмов вывода, независимо от предмета.

Ключевые слова: искусственный интеллект, моделирование и обработка знаний, логическое программирование, образование.

Introduction. Recently, more and more efforts have been made worldwide to introduce the study of artificial intelligence in secondary schools. The European countries strive of taking a leading position in the technological development in the field of AI and taking care of the rapid and comprehensive adoption of AI in its economy. To this end, it is proposed to increase investments to strengthen basic research and achieve scientific breakthroughs, upgrade the research infrastructure in the field of AI, develop AI applications in key sectors, facilitate the adoption of AI and access to data. But of particular importance are targeted efforts in the educational sphere to train personnel with the necessary knowledge and skills, as well as to develop the analytical abilities and digital competences of people from all social groups [1]. In Bulgaria, a strategy was published for the development of artificial intelligence until 2030 including artificial intelligence in education and science.

Our team, consisting of teachers and researchers from the University of Plovdiv and the Institute of Information and Communication Technologies – Bulgarian Academy of Science, actively participates in activities related to the study of artificial intelligence in secondary school. The first two secondary school artificial intelligence textbooks were prepared by our team [2, 3]. The results of teaching artificial intelligence based on these textbooks in two schools from the Plovdiv region are summarized in [4]. In a university project called ViSCoD, the capabilities of logic programming (in particular the Prolog language) for modeling various processes, situations, scenarios from selected application areas are demonstrated. The results of this project can be used to prepare various educational initiatives in school STEM centers.

In the summer of 1972, Alain Kolmerauer and his team in Marseille developed and implemented the first version of the logic programming language Prolog. Together with the earlier and later collaborations of Robert Kowalski and his colleagues in Edinburgh, this work laid the practical and theoretical foundations for today's Prolog logic programming. Prolog and related technologies soon after became key tools of symbolic programming and artificial intelligence. 2022 marks the 50th anniversary of the creation of the logic programming language Prolog. Various initiatives are taking place in connection with the year of Prolog; on the idea of Prof. Robert Kowalski an international multi-year project called "Prolog School Bus" is started. The aim of the project is to inspire a new generation of pupils and students by introducing them to a human-friendly, logic-based approach to computing. Appreciating our activities, Prof. Kowalski invited our team to

participate in this project. As part of the global project, we proposed our national project, which was received with particular interest. This article presents the idea of our proposal. Two typical examples demonstrate the content of the project.

The project “Digital Bulgaria in Prolog”. Bulgaria is a country with ancient history, remarkable cultural and historical heritage, folklore and natural attractions. The idea of the project is to select interesting artifacts, events, traditions from our cultural-historical heritage, folklore and history and these artifacts to be modeled in a formal way with the means of logic programming and in particular with the logic programming language Prolog. Also, our natural features and geographical phenomena will be included in the project’s knowledge base. The project logo is shown in Fig.1a. A first attempt to develop such kind of projects is described in [5]. The general architecture of the system that will be developed within the project consists of two major components – a distributed knowledge base and a personal tourist guide (Fig.1b). The distributed knowledge base consists of separate thematic modules, storing knowledge about the corresponding topics, which can be, for example, cultural and historical heritage, folklore, history, geography. The modules will be structured in separate thematic areas, for example, folklore may include areas such as national costumes, folk songs and folk singers, needlework. Each module can be independently developed independently of other modules. Thus, a parallel structure of the knowledge base can be implemented. Individual groups of developers can specialize in a topic of their choice. The main function of a personal tour guide is to act as a specific user interface. The tour guide will be able to initiate a dialogue with the tourists and accept requests to the system, taking into account the preferences and wishes of the specific tourist.



Fig. 1a. Project’s logos



Fig.1b. Architecture of the project’s software

Example. To demonstrate the ideas of the project, we consider a typical example related to the Bulgarian folklore. In its nature, the costume is the everyday workwear, distinguished by exceptional practicality, which through artistic decoration acquires a festive look for traditional rites and celebrations. Costumes are defined as men’s, women’s, holiday and everyday. Some parts of Bulgaria are characterized by a certain type of costume. Usually, Bulgarian folk costumes are classified according to gender (male, female) and geographical location (Dobruja, Severnyash, Pirin, Rhodopes, Stpanzha, Tpakian) (Fig. 2). The corresponding Prolog knowledge base segment is given in Fig.2

In addition to the general description of costumes, a specific costume can be presented in more details. The traditional female Rodopian costume is a type of pinafore costume (Fig. 2). It consists of several parts: a shirt, a cloth, a merzjan, an apron, a head scarf and a scarf, a girdle, socks, cherubs. The shirt is white cotton, embroidery is often embroidered on the bosom, symbolizing the fusion of man and woman. The embroidery elements are embroidered mirror-image to each other, and above their heads there is a cross (God's blessing). In different parts of the Rhodopes, secret codes are woven into the apron, indicating the maiden's lineage. The women of a given clan had a specific decoration, which served as the coat of arms of the clan. In addition to gender affiliation, the different embroideries also indicated the status of the woman – maiden, married, widow, with or without children. Lace cuffs are sewn on the sleeves of the shirt, there is also lace on the skirts. In Fig. 2., a corresponding Prolog code is given that represents the typical Rhodope costume and its components in the relevant thematic module of the knowledge base.

Conclusion. The article presents a project proposed as part of the international initiative "Prolog School Bus", which in the coming years will mark the 50th anniversary of the creation of the logic programming language Prolog. By an example we try to demonstrate the aim of the project. The main goal of the project is to support the introduction of the discipline in the Bulgarian secondary school. The project is designed in such a way that it enables the inclusion of a large number of schools in its implementation. First meetings have already been held with schools that have expressed a desire to become partners in the project. At the same time, the project remains open to the inclusion of new participants. The project is designed so that its content can be used as a source for the preparation of teaching material or for various educational forms in STEM centers in the secondary school. We expect the implementation of the project to stimulate creative thinking of the participants as well.



```
% Класификации носии      тип_носия(Област, Пол)
тип_носия(добруджанска, жена) .  тип_носия(северняшка, жена) .
тип_носия(пиринска, жена) .  тип_носия(родопчанска, жена) .
тип_носия(странджанска, жена) .  тип_носия(тракийска, жена) .
тип_носия(добруджанска, мъж) .  тип_носия(северняшка, мъж) .
тип_носия(пиринска, мъж) .  тип_носия(родопчанска, мъж) .
тип_носия(странджанска, мъж) .  тип_носия(тракийска, мъж) .
```

```
% Части на народните носии  части_носия(Област, Части)
части_носия(родопчанска, [риза, сукман, мерсжан, престилка, кърпа_глава, кърпа_снага, пояс, чорапи, цървули]) .
части_носия(добруджанска, [риза, сукман, мерсжан, престилка, кърпа_глава, кърпа_снага, пояс, чорапи, цървули]) .
части_носия(северняшка, [риза, сукман, мерсжан, престилка, кърпа_глава, кърпа_снага, пояс, чорапи, цървули]) .
части_носия(пиринска, [риза, сукман, мерсжан, престилка, кърпа_глава, кърпа_снага, пояс, чорапи, цървули]) .
части_носия(странджанска, [риза, сукман, мерсжан, престилка, кърпа_глава, кърпа_снага, пояс, чорапи, цървули]) .
части_носия(тракийска, [риза, сукман, мерсжан, престилка, кърпа_глава, кърпа_снага, пояс, чорапи, цървули]) .
```

```
% Други характеристики
герб_род(точно_определена_украса, родопчанска, жена) .
герб_род(не_идентифициран, родопчанска, мъж) .
цвет_вълненик(родопчанска, черен) .
цвет_вълненик(родопчанска, тъмно_син) .
цвет_вълненик(родопчанска, червен) .
```

Fig. 2. A typical costume of the Rhodopes

The implementation of the project will inspire a new generation of students by introducing them to a convenient, logic-based programming language and increasing their interest in the cultural and historical heritage of Bulgaria. In addition, students will acquire knowledge related to other subject areas they study (history, geographers, etc.) and how this knowledge can be represented in intelligent systems. The implementation of the project will also stimulate creative and abstract thinking of students.

We also expect that the preparation of materials for the project would help to increase interest in other academic disciplines, such as history and geography of Bulgaria, Bulgarian cultural and historical heritage, Bulgarian folklore. We see this project as a continuing efforts to introduce AI education in secondary school.

References

1. Ivanova, M. Nisheva, A. Eskenazi, G. Angelova, N. Maneva, IZKUSTVEN INTELEKT V I ZA OBRAZOVANIETO V BULGARIA – MERKI ZA POSTIGANE NA NADEZhdEN INTELIGENTEN RASTEZh, XIII Natsionalna konferentsia „Obrazovanieto i izsledvaniyata v informatsionnoto obshtestvo” 2020, 7–20.
2. Stoyanov, S., T. Glushkova, Y. Todorov, Izkustven intelekt. Reshavane na problemi posredstvom tarsene, izd. Izkustva, 2019, ISBN: 9786197243871.
3. Stanimir Stoyanov, Todorka Glushkova, Rumyana Papancheva, Izkustven intelekt: Predstavyane na znaniyata chrez logika. Logichesko programirane, izd. Izkustva, 2021, ISBN: 9786197243970
4. Veneta Tabakova-Komsalova, Lubka Atanasova Doukovska, Stanimir Nedyalkov Stoyanov, TWO-YEAR ARTIFICIAL INTELLIGENCE TEACHING IN THE SECONDARY SCHOOL, Education and Technologies, vol.13, issue 1, 2022, (to print).
5. S. Stoyanov, T. Glushkova, I. Krasteva, I. Stoyanov, KRATKA NOVA ISTORIA I GEOGRAFIA NA LOVECh, V-ta Natsionalna nauchna konferentsia s mezhdunarodno uchastie (TechCo 2021), 2–3 Yuli 2021, Lovech, 110–115.

**Veneta V. Tabakova-Komsalova¹, Stanimir N. Stoyanov²,
Todorka A. Glushkova³, Sava I. Grozdev⁴**

¹ v.komsalova@uni-plovdiv.bg; ²stani@uni-plovdiv.net; ³glushkova@uni-plovdiv.bg; ⁴sava.grozdev@gmail.com

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”, Plovdiv, Bulgaria

AI TRAINING IN SCHOOL – APPROACHES, RESULTS AND CONCLUSIONS*

Trends in modern development determine the need for training in the field of artificial intelligence already at school. In recent years, experimental training in artificial intelligence (AI) has been implemented in school education in Bulgaria. The report examines some aspects of the organization of this training. An analysis of the results of the conducted experimental training is presented and some conclusions and directions for future development are offered.

Keywords: artificial intelligence, semantic modeling, logic programming.

**В. В. Табакова-Комсалова¹, С. Н. Стоянов²,
Т. А. Глушкова³, С. И. Гроздев⁴**

¹ v.komsalova@uni-plovdiv.bg; ²stani@uni-plovdiv.net;

³glushkova@uni-plovdiv.bg; ⁴sava.grozdev@gmail.com

Пловдивский университет им. Паисия Хилендарского, Пловдив, Болгария

ОБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ В ШКОЛЕ – ПОДХОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Тенденции современного развития определяют необходимость обучения в области искусственного интеллекта уже в школе. В последние годы в школьном образовании в Болгарии внедряется экспериментальное обучение искусственному интеллекту (ИИ). В докладе рассматриваются некоторые аспекты организации этого обучения. Представлен анализ результатов проведенного экспериментального обучения и предложены некоторые выводы и направления дальнейшего развития.

Ключевые слова: искусственный интеллект, семантическое моделирование, логическое программирование.

Modern directions in the development of the digital society [1] are related to the application and development of artificial intelligence, which sets the task of building these key competencies in all educational levels and degrees [2].

* The research was carried out with the financial support of project FP21-FMI-002 “Intelligent innovative ICT in research in mathematics, informatics and pedagogy of education” of the Science Fund of Plovdiv University “P. Hilendarski” in Bulgaria and the financial support of the Ministry of Education and Culture through grant No. D01 -168/28.07.2022 for NCDSC part of the Bulgarian National Road Map for R I.

However, the experience of learning AI from the school level is still insufficient, which motivates us to share our experience, share and analyze the results.

In Bulgaria, a Concept for the development of artificial intelligence until 2030 [3] has been adopted. On this basis, the Ministry of Education and Science has approved a basic curriculum on AI, which can be used in the education of students from different schools, classes and forms of education.

Over the past few years, the DeLC laboratory team at the Faculty of Mathematics and Informatics at Plovdiv University has been working on creating a comprehensive concept for studying AI in school [4] education.

It is a well-known fact that teaching AI in school is a challenge for the whole pedagogical community. The problems defined by the experts [5] are summarized in several directions:

- Teaching takes place in different schools, classes and forms of learning and it is inappropriate to work on the same curriculum, but curriculum development is often impossible for individual teachers.

- Knowledge of other school subjects is required, as well as knowledge that the students do not yet have.

- In AI education, it is necessary to apply other approaches and another style of teaching, for which there are no trained teachers.

Our team takes the following approach to solving these problems:

- Creation of a basic curriculum with clearly defined individual modules. These modules as stand-alone courses can be used to teach different groups of students.

- Use of the traditional school methodology and its expansion and development of appropriate textbooks and aids.

- The course content offers a variety of cross-curricular connections with other course subjects, as well as with students' everyday life experiences. Packets of learning tasks are created related to the core modules and topics of the curriculum.

- The preparation and additional qualification of teachers is organized. Solving this task is carried out through qualification courses and through the participation of the team in national and international projects (eg FACILITATE-AI*).

During the last two academic years, in the Plovdiv region, we introduced experimental training in Artificial Intelligence in the profiled preparation in the second-high school degree (XI and XII grades), profile “Software and hardware sciences” in two schools. The training is conducted according to a curriculum approved by the Ministry of Education and Culture according to the developed textbooks on the first two topics “Solving problems through search” [6] and “Processing knowledge through rules. Logical programming” [7]. Total 115 students participated in the experiment.

In the course of the training, we conducted several surveys related to the attitude of the students to the training being conducted. Survey results show that over 70 % of students believe that studying AI is useful for their future development and are willing to study it in the future. Only 8 % of the surveyed students answered that this training has no relevance to their future development.

* FACILITATE_AI project: <https://facilitate-ai.eu/>

Acquiring the necessary digital competences, knowledge and skills is a main goal of AI education. In figure 1 and figure 2 are presented diagrams of the success rate of students from the two experimental schools during the two academic years. These diagrams show that students have acquired the necessary knowledge about: the subject and role of AI; the main characteristics and features of the Fourth Industrial Revolution; the basic search algorithms in the “state space” and understood the main characteristics and possibilities of applying evolutionary strategies in solving problems. They can process knowledge through rules and have acquired teachings in the field of logic programming.

The average success rate at the end of the two school years for both schools is Very good 4.75, and the fluctuations in the different schools and classes are very small. It is necessary to note that in Bulgaria the evaluation is based on the six-point system. From the obtained data, we can conclude that the students have mastered the learning material at a good level. However, a number of difficulties are observed, especially when learning the topics related to local search methods and the use of logical rules. According to the students, the use of the Prolog language is appropriate and motivating.

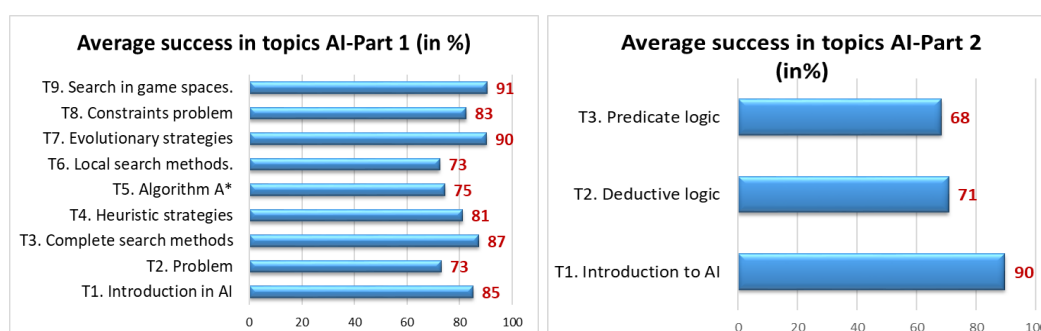


Fig.1. Average grade in the topics of the AI_Part1 and AI_Part2 in the experimental School-1

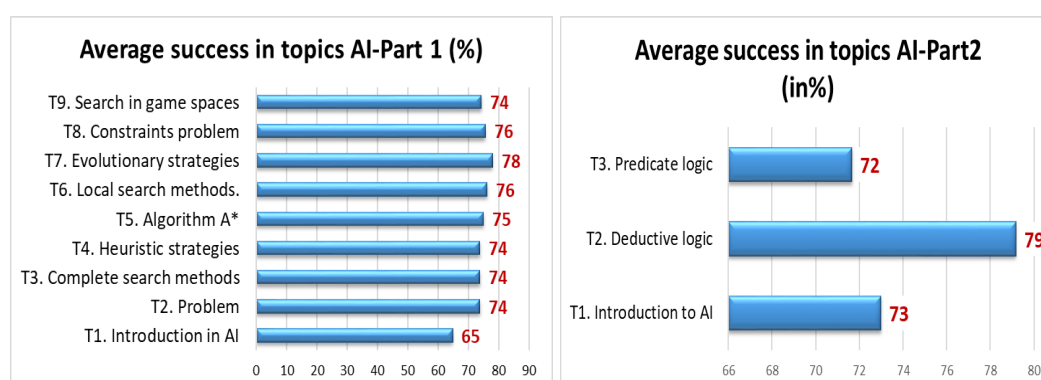


Fig.2. Average grade in the topics of the AI_Part1 and AI_Part2 in the experimental School-2

Computer science, and artificial intelligence in particular, is a multidisciplinary science that is related to other natural-mathematical sciences such as mathematics, physics, chemistry, biology, but also with the humanitarian sciences as history,

geography, philosophy, etc. In this sense, one of the main approaches in the conducted experimental training is the creation of a system of learning tasks related to the students' knowledge both in the other subjects and with their everyday life [8]. Searching and solving problems for generating tourist routes, searching for a way out of a maze, moving robots in an unfamiliar environment, modeling competitive game spaces, searching for solutions to logical puzzles, etc. are a successful and motivating way to learn and apply formal algorithms for searching and solving problems, as well as for processing knowledge through rules. Using the logic programming language Prolog [9] and searching for solutions to logic problems and riddles as Einstein's problem, crime riddles, 8 puzzle, 8 queens' problem, etc., increases student activity and reduces the abstractness of learning content.

The students' responses related to their opinion about the application of AI today and in the near future confirm once again the need to introduce AI education in schools. Students share some of their ideas for using AI to improve people's lives such as: "... a robot capable of distributing patients in the hospital", "... AI analysis of radiographic studies", "... decoding the viral genome and searching for a Covid vaccine", "... treatment of currently incurable diseases", "... remote medical examinations", "... medical robot surgeons performing precise operations impossible for humans", "... fully automated production of food, construction and industrial goods, intelligent agriculture", "... robots for fighting misinformation", "... smart homes with smart devices that save energy", "... smart cities to improve services and reduce congestion" and many others.

As can be seen from the students' answers, they understand that the development of digital technologies is related to artificial intelligence and its application in all spheres of life. They understand the need to study AI in school and want to continue their education in the coming years.

Teacher training is extremely important in this process, as the majority of them have not studied AI during their university education. Since the topic is specific, systematic training of teachers is necessary. Over the past three years, our team has organized qualification courses for 54 teachers. From the research conducted with these teachers, it is clear that the traditional qualification courses of 32 hours are extremely insufficient and despite the availability of textbooks and teaching aids, they do not feel confident enough in their work. From the surveys we can conclude that teachers are motivated to teach this subject in school. They find it useful and promising for their students, and they express their desire to continue learning about other topics such as robotics, machine learning, and various AI applications.

Conclusion. Building key digital competencies [10] is a process that is closely related to the teaching of artificial intelligence in secondary school. The approaches to achieving this goal are different. The obtained experimental results give grounds for the conclusion that the educational content, methods and approaches of education are suitable for achieving the main didactic goals.

The team's future plans are to develop a complete package of textbooks on all the core topics of the school curriculum. There is a need to create an expanded curriculum and teaching resources to train teachers to be prepared to teach students from different schools, grades and forms of learning.

References

1. Klaus Schwab (2016), The Fourth Industrial Revolution, Crown Business, USA
2. Tuomi, I. (2020), Research for CULT Committee – The use of Artificial Intelligence (AI) in education, European Parliament, Retrieved from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/629222/IPOL_BRI\(2020\)629222_E N. pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/629222/IPOL_BRI(2020)629222_E N. pdf), accessed on 31 July 2022.
3. Concept for the development of Artificial Intelligence in Bulgaria until 2030 available at <https://strategy.bg/FileHandler.ashx?fileId=23684>, accessed on 30 July 2022
4. Todorka Glushkova, Veneta Tabakova-Komsalova. Nyakoi aspekti za prilozhenie na izkustvenia intelekt v uchilishtnoto obrazovanie, MATEMATIKA I MATEMATICHESKO OBRAZOVANIE, Dokladi na Petdesetata yubiley na proletna konferentsia na Sayuza na matematitsite v Bulgaria, 245–251, ISSN 1313-3330, http://www.math.bas.bg/smb/2021_PK/tom_2021/pdf/245-251.pdf
5. Balaganur, S. (2019). The Problem with Including AI in School Curriculum, Analytic India Magazine, Retrieved from <https://analyticsindiamag.com/the-problem-with-including-ai-in-school-curriculum/> on 1 July 2022
6. Stoyanov, S., Glushkova, T., Todorov, J (2019). Artificial Intelligence. Solve problems through search. [Izkustven intelekt. Reshavane na problemi posredstvom tarsene], Sofia: Izkustva, ISBN: 9786197243871.
7. Stoyanov, S., Glushkova, T., Papancheva, R., Izkustven intelekt. Predstaviane na znaniyata chrez logika. Logichesko programirane, Izkustva, 2021, 96 str. ISBN: 978-619-7243-97-0, http://www.izkustva.net/intelekt_2.html
8. Tabakova-Komsalova, V., Glushkova, T., Grancharova-Hristova, M., Krasteva, I., LEARNING TASKS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE EDUCATION, Educations and Technologies, VOL. 11/2020, ISSUE 1, ISSN 1314-1791 (PRINT), ISSN 2535-1214 (ONLINE), pp. 15–22, 2020, pp. 233–240, DOI: <http://doi.org/10.26883/2010.201.2292>, http://www.edutechjournal.org/?page_id=2292&lang=en
9. Koerner, P., Leuschel, M., Barbosa, J., Costa, V. S., Dahl, V., Hermenegildo, M. V., ... & Ciatto, G. (2022). Fifty Years of Prolog and Beyond. Theory and Practice of Logic Programming, 1–83.
10. S. Carretero Gomez, R. Vuorikari, and Y. Punie, DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-68006-9 (pdf), 978-92-79-68005-2 (print), 978-92-79-74173-9 (ePub), doi:10.2760/38842 (online), 10.2760/836968 (print), 10.2760/00963 (ePub), JRC106281.

Научное издание

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Материалы VI Международной научной конференции
Красноярск, 20–23 сентября 2022 г.

В трех частях

ЧАСТЬ 3

Под общей редакцией
Носкова Михаила Валериановича

Компьютерная верстка и корректура А. П. Малаховой

Подписано в печать 12.09.2022. Печать плоская. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 58,75. Тираж 15 экз. Заказ № 12-006
Отпечатано в типографии «ЛИТЕРА-принт»,
(ИП Азарова Н.Н.)
т. 295-03-40

Для заметок