

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

ВЫПУСК 5



Саратовский национальный исследовательский государственный  
университет имени Н.Г. Чернышевского

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

**СБОРНИК**

**ВЫПУСК 5**

материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции  
«Информационные технологии в образовании»(ИТО-Саратов-2022)  
Саратов, 28 – 29 октября 2022 г.

Саратов  
2022

УДК 004:378

ББК 32.97:74.202

И74

**И74** **Информационные технологии в образовании** : сборник / редакционная коллегия: С. Г. Григорьев [и др.]. – Саратов : Саратовский университет [издание], 2022. – Вып. 5: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании» (ИТО-Саратов-2022), Саратов, 28-29 октября 2022 г. – 290 с. : ил. (9,19Мб). – URL: <https://sgu.ru/node/197426>. – Режим доступа : Свободный.Продолжающиеся издания СГУ на сайте [www.sgu.ru](http://www.sgu.ru).

ISSN 2712-830X (Online). – Изображение. Текст : электронные.

Выпуск содержит материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании» (ИТО-Саратов-2022), Саратов, 28 - 29 октября 2022 г. Конференция проводилась при поддержке Саратовского областного института развития образования и Автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский центр «Образование. Качество. Отрасль»». Основные направления работы конференции: цели, содержание и методика преподавания информатики и ИКТ; информационные технологии в образовании: начальном, среднем, высшем и дополнительном; информационные технологии в работе с одаренными детьми; проектная деятельность; информационная образовательная среда; открытое образование, дистанционное обучение.

Для научных сотрудников, преподавателей информационных технологий, учителей.

**Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я :**

д-р техн. наук, чл.-кор. РАО *С. Г. Григорьев* (ответственный редактор);

канд. пед. наук *М. В. Храмова* (секретарь);

д-р. пед. наук, проф. *Е. А. Александрова*; канд. пед. наук *Н. А. Александрова*;

д-р. пед. наук, проф. *Л. Л. Босова*; д-р. техн. наук, проф. *И. В. Вешнева*;

д-р. филол. наук *О. И. Дмитриева*; д-р. пед. наук, проф. РАО *А. Н. Сергеев*;

д-р. техн. наук, проф. *К. Ю. Поляков*; канд. физ.-мат. наук *С. В. Миронов*;

д-р. пед. наук, проф. *М. С. Чванова*; д-р. физ.-мат. наук, проф. *А. Е. Храмов*

УДК 004:378

ББК 32.97:74.202

*Работа издана в авторской редакции.*

ISSN 2712-830X (Online)

© Авторы статей, 2022

© Саратовский университет, 2022

## Содержание

<b>Александрова Н.А., Кабанова Л.В., Кондратова Ю.Н., Кудрина Е.В., Миронов С.В., Огнева М.В., Удалов С.В.</b> .....	9
Реализация проекта «Цифровые кафедры» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в СГУ	
<b>Бабакулыева М., Кыпчаков А., Хамраева М.</b> .....	13
Значение информационных технологий в процессе перевода	
<b>Балашова Т.А., Огнева М.В.</b> .....	16
Тема «Кластеризация социальных сетей» в курсе «Машинное обучение и анализ данных»	
<b>Батраева И.А., Шилова С.А., Крючкова А.А.</b> .....	23
Образовательный чат-бот: особенности архитектуры и лингводидактические перспективы	
<b>Безруков А.И., Малышева Л.В.</b> .....	27
Перспективы применения зарубежного опыта преподавания математики и точных наук	
<b>Березин И.С., Александрова Н.А.</b> .....	32
Обзор программ для создания чат-ботов	
<b>Бобровникова А.Д., Храмова М.В.</b> .....	38
Адаптация содержания обучения информатики для слепых и слабовидящих обучающихся на уровне начального образования	
<b>Брыксина О.Ф.</b> .....	45
Формирование навыков письменной коммуникации: пост как цифровой образовательный продукт	
<b>Булавина Е.В., Лапшева Е.Е., Федорова А.Г.</b> .....	50
Проведение мероприятий для отрядов информатиков на Летней школе «Созвездие 2022»	
<b>Векленко К.В.</b> .....	53
Использование кроссплатформенных приложений как способ повышения мотивации к обучению в школе	
<b>Векслер В.А.</b> .....	57
Использование графического интерфейса PySimpleGUI при решении учебных практикумов на Python	

<b>Векслер В.А.</b> .....	62
Разработка оболочек цифровых образовательных ресурсов студентами педагогических направлений	
<b>Вешнева И.В.</b> .....	67
Системы дистанционной диагностики и экспресс-оценки состояния здоровья: достижения, проблемы и современные тенденции	
<b>Вихрев В.В.</b> .....	75
К вопросу о «размытости термина «цифровая образовательная среда»	
<b>Вихрев В.В.</b> .....	81
Об одном инструменте наблюдения за развитием цифровой образовательной среды	
<b>Волкова Ю.В., Нестеренко И.В.</b> .....	86
Использование ИКТ на уроках и во внеурочное время как путь личностного роста учителя и ученика	
<b>Воронова Т.С.</b> .....	89
Возможности использования интерактивных карт при изучении некоторых тем школьного курса географии	
<b>Вьюн Н.Д.</b> .....	93
Методический проект как современная форма организации личностно-развивающей среды педагога	
<b>Гареева А.А., Шатская Е.И., Иванов А.А.</b> .....	98
Исследование возможности автоматической генерации тестовых материалов для проверки знаний правописания слов русского языка	
<b>Горбачёв А.П.</b> .....	104
Использование библиотеки SimPy языка Python для построения имитационных моделей систем массового обслуживания	
<b>Горина Л.В. Софийская О.Р.</b> .....	108
Формирование цифровой образовательной среды в сельских и городских населенных пунктах через деятельность мобильного технопарка «Кванториум»	
<b>Гусева И.Н.</b> .....	113
Цифровая трансформация образования: ресурсы онлайн-платформы МЭО-школа как средство достижения образовательных результатов	
<b>Гусятников В.Н., Соколова Т.Н., Каюкова И.В., Безруков А.И.</b> .....	116
Использование интеллектуального анализа результатов тестирования для оценки нескольких компетенций	

<b>Дмитриева Е.Б., Ломова О.Н.</b> .....	120
Процесс формирования физической культуры личности посредством ИКТ технологий, ИИ, проектной, исследовательской деятельности для реализации комплекса ВФСК ГТО	
<b>Донич М.А.</b> .....	124
Создание интерактивных уроков в отечественном конструкторе	
<b>Дудникова И.Е.</b> .....	127
Возможности цифрового сервиса «Опросникум» в деятельности педагога	
<b>Казачкова А.А.</b> .....	131
Применение Google Apps Script при реализации балльно-рейтингового оценивания деятельности студентов	
<b>Калимуллина А.А.</b> .....	134
Основные характеристики эффективной обратной связи	
<b>Карпенко О.С., Тананко И.Е.</b> .....	137
Использование моделей массового обслуживания при исследовании распределенных вычислительных систем студентами IT направлений	
<b>Колесников И.С.</b> .....	140
3D-технологии в образовании: время готовить учителей будущего	
<b>Комылятова А.К.</b> .....	143
Методические рекомендации и проблемные аспекты применения «Черепашьей Графики» в среде программирования «Pencil Code» во внеурочной деятельности пропедевтического курса	
<b>Корчагина О.В., Вишневская М.П.</b> .....	147
Методика подготовки к ОГЭ по информатике в новом формате	
<b>Котова И.Е., Мироненко И.В., Сотникова Е.А.</b> .....	151
Использование цифровых образовательных платформ в проведении массовых мероприятий	
<b>Кудрявцева Е.В., Литвинова О.А., Рыданов Н.С.</b> .....	154
Анализ проблем и показателей успеваемости обучаемых в период пандемии	
<b>Кузичкин П.А., Казачкова А.А.</b> .....	156
Исполнитель «Кузнечик» в веб-среде	
<b>Литвинова О.А., Павловская А.С.</b> .....	158
Проблема подготовки к юниорскому чемпионату WORLDSKILLS	

<b>Марченкова Е.А.</b> .....	161
Инновационные педагогические технологии во время учебной деятельности 1-го и 2-го курсов в колледже телекоммуникационной направленности	
<b>Марченкова Е.А.</b> .....	166
Интерактивный метод «Знаю. Хочу знать. Узнал» на занятиях 1-го и 2-го курсов в колледже телекоммуникационной направленности	
<b>Матасова Е.Н.</b> .....	169
Работа с личным сайтом как развитие профессиональной компетентности педагога	
<b>Мокрый В.Ю.</b> .....	172
Применение современных цифровых и фиджитал-технологий в ходе преподавания дисциплины «Информатика» студентам гуманитарных вузов	
<b>Назаров А.П., Мокрый В.Ю.</b> .....	177
Применение метода Пулат для проверки уровня сформированности у студентов навыков работы с электронными таблицами	
<b>Нестеров М.В.</b> .....	182
Альтернативный подход к преподаванию линии «Алгоритмизация и программирование» в курсе 8-9 классов	
<b>Обломова Л.А., Ерузина Е.М.</b> .....	186
Использование цифрового образовательного контента (ЦОК) на уроках художественно-гуманитарного цикла в свете обновленных ФГОС	
<b>Огнева Т.А., Казачкова А.А.</b> .....	189
Разработка приложения для визуализации алгоритмов на графах	
<b>Павлов Д.И.</b> .....	192
Компьютерное чтение и компьютерное письмо - постановка проблемы педагогических исследований	
<b>Пономарев Д.А., Рудинский И.Д.</b> .....	197
Возможности использования игровых технологий в процессе подготовки будущих педагогов-информатиков	
<b>Проданцов К.С., Храмова М.В.</b> .....	202
Онлайн-опросы в работе педагога	
<b>Пронин А.А., Синельников Е.А.</b> .....	207
Модули в языке программирования КуМир 2.0	

<b>Преображенская Е.В., Черняева Т.Н.</b> .....	211
Инновационные образовательные технологии: программа и учебный курс «Культура безопасности дорожного движения»	
<b>Родичкин П.А., Соловьев В.М.</b> .....	217
Применение микросервисной архитектуры в образовательном процессе	
<b>Сорокин Д.А., Огнева М.В.</b> .....	221
Применение технологий машинного обучения в разработке симулятора шахмат «Гала»	
<b>Соснин Д.Д.</b> .....	225
Игры и игровые ресурсы как метод саморазвития школьников: обзор ресурсов	
<b>Сушков Д.В.</b> .....	229
Цифровые средства организации «перевернутого» обучения математической логике на уроках информатики	
<b>Тимонин А.Н., Александрова Н.А.</b> .....	232
Обучение учителей информатики моделированию объектов в программе Blender	
<b>Тихоновецкая И.П.</b> .....	235
Условия методического сопровождения педагогов при реализации модели учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде	
<b>Трунов А.А., Ульянова А.А., Агаев Я.</b> .....	243
Инструменты разработки мобильных приложений с использованием технологий дополненной реальности	
<b>Трунов А.А., Фиткулин Р.Р., Ульянова А.А.</b> .....	248
Возможности отрисовки графиков функций при помощи Gnuplot	
<b>Федоров А.В., Молочко А.В., Данилов В.А.</b> .....	251
Разработки и внедрение трехмерных моделей геодезического оборудования для обеспечения учебного процесса	
<b>Факеева М.И., Шанина С.В.</b> .....	257
Цифровой помощник: чат-бот в помощь учителю	
<b>Харламова И.Ю.</b> .....	263
Роль веб-сайта вуза в патриотическом воспитании обучающихся (из опыта работы Московского Университета МВД России им. В.Я. Кикотя)	
<b>Черноусова Е.М.</b> .....	264
Пример кейс-задачи на использование побитовых операций в языке C++	



<b>Чернышова Г.Ю., Репенинг П.А.</b> .....	270
Построение системы поддержки принятия решений на основе онтологических моделей	
<b>Чурбанов А.Л., Чурбанова О.В.</b> .....	275
Инструменты компьютерного моделирования в электротехнике	
<b>Юнева Т.В.</b> .....	279
Сайт педагога и школы как механизм взаимодействия между участниками образовательного процесса	
<b>Ярчук А.В.</b> .....	282
Исследование методов и анализов искусственным интеллектом при работе с серверным оборудованием	
<b>Ярчук А.В.</b> .....	285
Исследование причин и вариантов поломки вычислительной техники и серверного оборудования	

## Реализация проекта «Цифровые кафедры» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в СГУ

Александрова Н.А.<sup>1</sup>, Кабанова Л.В.<sup>2</sup>, Кондратова Ю.Н.<sup>3</sup>, Кудрина Е.В.<sup>4</sup>,  
Миронов С.В.<sup>5</sup>, Огнева М.В.<sup>6</sup>, Удалов С.В.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>*aleksandrovan@bk.ru*, <sup>2</sup>*kabanovalub@mail.ru*, <sup>3</sup>*kondratovaun@mail.ru*, <sup>4</sup>*kudrinaev@mail.ru*,  
<sup>5</sup>*mironovsv@sgu.ru*, <sup>6</sup>*ognevamv@gmail.com*, <sup>7</sup>*grot-saratov@mail.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Проект «Цифровые кафедры» как часть федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» направлен на обеспечение приоритетных отраслей экономики высококвалифицированными кадрами, обладающими цифровыми компетенциями. В статье рассматривается опыт участия СГУ в реализации данного проекта.

**Ключевые слова:** цифровые кафедры, подготовка ИТ-специалистов, дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки, дополнительная квалификация.

Проект «Цифровые кафедры» как часть федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» был инициирован Министерством науки и высшего образования РФ совместно с Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ в апреле 2022 года [1]. Проект направлен на обеспечение приоритетных отраслей экономики высококвалифицированными кадрами, обладающими цифровыми компетенциями.

Концепция проекта предполагает разработку и реализацию ведущими вузами РФ, являющимися участниками программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки (ДПП ПП) по ИТ-профилю для студентов, обучающихся очно и очно-заочно. По итогам обучения на цифровых кафедрах студенты получают вторую квалификацию по ИТ-профилю дополнительно к квалификации по основной образовательной программе.

Своевременность и актуальность данного проекта бесспорна. Спрос на кадры для цифровой экономики растёт день ото дня. Для обеспечения технологического суверенитета РФ не хватает не только программистов, но и специалистов, готовых к использованию информационных технологий нового поколения, обеспечивающих экономически эффективное извлечение полезной информации из данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа. Потребность в таких специалистах испытывают промышленные предприятия, предприятия сельского хозяйства и транспорта, организации социальной сферы, здравоохранения и образования, а также научно-исследовательские и проектно-конструкторские учреждения различного профиля. Профессионально понимая предметную область, такие специалисты могут обеспечить автоматизацию процессов и повысить эффективность работы предприятия

(организации, учреждения), минимизировать риски, выстроить новые траектории развития.

СГУ, являясь участником программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», подключился к реализации проекта «Цифровые кафедры» с первого дня [2].

Сотрудниками факультета компьютерных наук и информационных технологий (КНиИТ) были разработаны четыре ДПП ПП для следующих категорий слушателей:

1. обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, отнесенным к ИТ-сфере: «Ведение профессиональной деятельности на основе данных: применение методов машинного обучения»;

2. обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере: «Ведение профессиональной деятельности на основе данных: программирование на Python», «Программирование и конфигурирование корпоративных информационных систем», «Цифровая трансформация образования».

Каждая программа рассчитана на 360 часов, срок обучения – 9 месяцев.

Все программы прошли положительное рецензирование в ведущих ИТ-компаниях и образовательных учреждениях региона таких, как Обособленное подразделение ООО «НетКрекер» в г.Саратов, ООО «ПрофСофт», ООО «Норникель Спутник», ООО «Мастер Софт», ГАУ ДПО «Саратовский областной институт образования» и МАОУ «Физико-технический лицей №1» г. Саратов, успешную экспертизу в АНО ВО «Университет Иннополис» и АНО «Цифровая экономика», а также согласование в отраслевой рабочей группе «Информационно-коммуникационные технологии» под председательством заместителя министра МИНЦИФРЫ РФ Н.С. Яценко или в отраслевой рабочей группе «Образование» под председательством директора департамента цифровой трансформации и больших данных Министерства просвещения РФ А.В. Горобец.

С 1 сентября 2022 года на ДПП ПП в нашем университете были зачислены 1 244 студента. 100% профессорско-педагогического состава, привлеченного к реализации дополнительных программ, имеют высшее профильное образование в ИТ-сфере, из них более 20% имеют подтвержденный стаж работы в ИТ-сфере или в отрасли цифровой экономики.

Рассмотрим каждую программу более подробно.

*Программа «Ведение профессиональной деятельности на основе данных: применение методов машинного обучения»* разработана для студентов, осваивающих основную образовательную программу ИТ-профиля. Данные студенты уже имеют навыки программирования, знакомы с различными технологиями программирования, поэтому способны осваивать сквозные цифровые технологии. На первом семестре обучения программа дает возможность студентам познакомиться с теоретическими основами анализа данных и машинного обучения, а также изучить специфические возможности языка Python, связанные с работой с данными. На втором семестре обучения программа погружает студентов в практические аспекты использования

методов машинного обучения в управлении профессиональной деятельностью, а также возможности использования моделей и алгоритмов машинного и глубоко обучения для решения практико-ориентированных задач из различных предметных областей. Таким образом, слушатели данной программы, по основному образованию ИТ-специалисты, получают бесценный опыт применения своих знаний, умений и навыков в области разработки программного обеспечения для решения задач интеллектуального анализа данных из различных предметных областей – лингвистика, экономика, образование, медицина и т.д., что позволит выпускникам программы быть востребованными в ИТ-организациях и на ИТ-должностях. В конце обучения студентам присваивается квалификация «Специалист по анализу данных».

В настоящее время обучение по данной программе проходят студенты ИТ-направлений и специальностей факультета КНИИТ, механико-математического факультета, института физики, социологического факультета и географического факультета.

*Программа «Ведение профессиональной деятельности на основе данных: программирование на Python»* разработана для студентов преимущественно естественнонаучных направлений, осваивающих основную образовательную программу не ИТ-профиля, поэтому им предстоит освоить новые для себя цифровые компетенции в области создания алгоритмов и программ на языке Python, пригодных для практического применения в профессиональной деятельности. На первом семестре обучения программа дает возможность студентам познакомиться с теоретическими основами анализа данных и машинного обучения, а также изучить основы программирования на языке Python. На втором семестре обучения программа погружает студентов в практические аспекты использования методов машинного обучения при обработке данных, а также возможности использования готовых библиотек Python для решения практико-ориентированных задач по анализу данных. Таким образом, слушатели данной программы, по основному образованию химики, физики, геологи и т.д., получают дополнительную квалификацию «Специалист по обработке данных» и будут востребованы в своей профессиональной сфере на должностях разного уровня, существенно расширяя свои профессиональные возможности за счет использования информационных технологий и методов работы с данными.

В настоящее время обучение по данной программе проходят студенты биологического факультета, географического факультета, геологического факультета, института физики, а также студенты института филологии и журналистики (фундаментальная и прикладная лингвистика) и факультета психологии.

Для представителей гуманитарных направлений разработана *программа «Программирование и конфигурирование корпоративных информационных систем»*. Корпоративные информационные системы внедрены практически во все области человеческой деятельности и незаменимы при выполнении задач систематизации и автоматизации различных процессов, связанных с хранением

и обработкой данных, поэтому подготовка ИТ-специалистов по обеспечению деятельности корпоративных информационных систем является актуальной задачей. В рамках данной программы делается акцент на работу с базами данных и на использование системы «1С: Предприятие 8.3», которая позволяет обеспечить бухгалтерский, налоговой, кадровый и прочий учет ресурсов предприятий, организаций и учреждений. Примером может быть и наш университет, в котором система 1С позволяет интегрировать информационную систему вуза в глобальную российскую информационную систему. В конце обучения студентам будет присваиваться квалификация «Специалист по обеспечению деятельности корпоративных информационных систем».

В настоящий момент времени обучение по данной программе проходят студенты института истории и международных отношений, института филологии и журналистики, социологического факультета, философского факультета, экономического факультета и юридического факультета.

По каждой из выше перечисленных программ обучается почти по 400 человек. А вот четвертая программа – экспериментальная, по ней обучается 60 студентов, и называется она «*Цифровая трансформация образования*». Студенты педагогических направлений института физики, института химии, факультета КНиИТ, механико-математического факультета изучают прикладные вопросы цифровой трансформации современного образования. Особенность данной программы в сочетании модулей педагогической направленности и модулей, посвященных программированию.

В цикле дисциплин по педагогике студенты знакомятся с теоретическими и практическими основами реализации процесса цифровой трансформации образования; изучают принципы и технологии цифровой трансформации образования с учетом приоритетов подготовки цифровых кадров для экономики; разбираются в принципах цифровой дидактики и определяют риски и ограничения процесса цифровой трансформации образования. На практических занятиях слушатели разрабатывают компоненты цифровой образовательной среды школы: от интерактивных заданий, дистанционных курсов до разработки цифровых образовательных ресурсов в 1С: Образование.

В цикле дисциплин по программированию слушатели изучают: язык программирования Python; модели глубинного анализа данных (задачи классификации, кластеризация, ассоциации, регрессия, экспертные системы) и их применение для обработки данных в сфере образования; продвинутую аналитику без программирования в системе анализа Deductor (Loginom).

В конце обучения данным студентам будет присвоена квалификация «Специалист по анализу данных в образовании».

Обучение по каждой программе завершается защитой итоговой аттестационной работы (проекта). Проект носит практико-ориентированный характер и направлен на применение цифровых компетенций для решения реальных задач цифровой экономики. Выполняется проект группой студентов по 2-3 человека под научным руководством ведущих преподавателей СГУ и при консультации у высококвалифицированных специалистов промышленных партнеров СГУ в ИТ-сфере или в отрасли цифровой экономики.

В заключение следует отметить, что «Цифровые кафедры» – долгосрочный проект, и для нас участие в данном проекте – это серьезный вызов, так как мир все больше и больше становится «цифровым». Участие в данном проекте позволит студентам СГУ получить дополнительную квалификацию ИТ-профиля и стать более востребованными и конкурентоспособными на современном рынке труда в условиях формирования цифровой экономики РФ, а вузу – подтвердить высокий статус лидера в подготовке ИТ-специалистов в регионе.

#### Список литературы

- [1] Участники программы «Приоритет 2030» запускают новый масштабный проект «Цифровые кафедры». [Электронный ресурс] URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50232/> (дата обращения: 01.10.2022).
- [2] В СГУ стартовали занятия по проекту «Цифровые кафедры». [Электронный ресурс] URL: <https://www.sgu.ru/news/2022-09-19/v-sgu-startovali-zanyatiya-po-programme-cifrovye> (дата обращения: 01.10.2022).

### Значение информационных технологий в процессе перевода

Бабакулыева М.<sup>1</sup>, Кыпчаков А.<sup>2</sup>, Хамраева М.<sup>3</sup>

*steelmar@yandex.ru*

Научный руководитель – Ильина М.С.

<sup>1, 2, 3</sup>*Казанский федеральный университет, г. Елабуга, Россия*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается значение информационных технологий в процессе перевода. Информационно-коммуникационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни и, которые рассматриваются как мощное многофункциональное средство обучения. Их использование помогает привыкнуть к жизни в информационной среде, способствует вовлечению в информационную культуру и помогают более быстрому осуществлению перевода.

**Ключевые слова:** компьютеризация, информационно-коммуникационные технологии, информационная среда, развитие общества, информационная культура.

Компьютеризация в обществе и в образовательном пространстве достигла значительного уровня, а информационные ресурсы дают возможность многократного использования и являются обще доступными. Поэтому современные технологии становятся эффективным средством в любой сфере, они помогают улучшить ее качество, а практика профессионального межкультурного общения становится достаточно развернутой и эффективной. Развитие технического прогресса способствует ускорению обмена информацией, облегчает возможности коммуникации, в том числе на уровне перевода. Отдельные интернет-ресурсы и онлайн-сервисы привлекают внимание специалистов равных отраслей народного хозяйства, которые ценят скорость перевода.

Отечественные и зарубежные ученые, среди которых мы можем выделить практиков и теоретиков перевода, подчеркивают растущую роль информационных технологий в различных сферах профессиональной переводческой деятельности и обдумывают разные стратегии и методы для их эффективного применения.

Деятельность современного переводчика имеет неразрывную связь с информационными технологиями, как на начальном этапе усвоения профессии, так и в дальнейшей профессиональной деятельности. Будущий переводчик должен иметь хорошую подготовку в области межъязыковой межкультурной коммуникации, знать особенности иноязычного информационного обеспечения и информационно-коммуникативного сопровождения различных направлений и форм международного общения.

Внедрение информационно-коммуникативных технологий в образовательный процесс является весьма продуктивным, поскольку они позволяют наметить новые перспективы формирования целого спектра профессиональных компетенций, от собственно языковой до технологической. Поэтому с начала нашего века во многих развитых странах введены виды устного перевода, как удаленный перевод и видео - и аудио-конференций (*distance / remote interpreting*), поскольку технические условия и ситуация его осуществления предполагают использование компьютерных средств (IP-телефонии) [1, с. 28].

Современные вызовы требуют постоянного обновления методов переводческой науки, поскольку для того, чтобы соответствовать современным требованиям, переводчик должен получить новые знания, совершенствовать свои навыки и умения в области перевода, что предполагает умелое применение информационных технологий. Все это, требует разработки новейших способов перевода и совершенствованию того знания, что уже существует. Сегодня перевод выполняет главную функцию в процессе межкультурной коммуникации, позволяя человечеству преодолевать трудности в аккумулировании полезной и необходимой информации. Сравнение языков как форм культуры играет первостепенную роль в процессе изучения перевода.

Традиционно в деятельности переводчика можно выделить следующий ряд компетенций: коммуникативную (лингвистическую, прагматическую и социолингвистическую), специальную (базовую, предметную, дискурсивную, социокультурную, технологическую, стратегическую), социальную и личностную [3]. «От уровня сформированности технологической компетентности переводчика во многом зависит качество его профессиональной подготовки и дальнейшей профессиональной деятельности» [4, с. 98].

Информационные технологии уже понимаются как неотъемлемая часть процесса перевода, и для сохранения этой деятельности в актуальном поле зрения, следует внедрить ряд новшеств в процесс обучения соискателей высшего образования. Критерии переводческой компетенции вытекают из функций, которые выполняет перевод в современном мире. Он остается мощным средством общения между людьми, народами и культурами, что предполагает наличие соответствующей языковой и культурной компетенции в целевом и исходном языках. Также необходимо владение переводчиком определенным когнитивным багажом и реферирования.

Ученые указывают, что современный переводчик должен обладать большими знаниями не только в области языкознания, но и информатики; знать основы и перспективы развития новых технологий; иметь практические навыки

и умения использования информационно-компьютерных технологий в переводческой деятельности; уметь осуществлять оптимальный выбор информационно-компьютерных технологий при принятии переводческих решений. Как отмечает А. Чередниченко, сегодня залогом успешной работы переводчика в конкретной области и профессиональной деятельности является его компетенция реферирования, которая, однако, невозможна без технической компетенции, которая предполагает умение пользоваться разнообразными средствами добывания информации. Речь идет, в частности, о доступе к электронным базам данных, которые есть в сети Интернет, умении пользоваться электронными энциклопедиями, терминологическими глоссариями, одноязычными и многоязычными словарями, а также программами машинного перевода [2, с. 26].

Н.Н. Гавриленко выделяет технологическую компетенцию, предусматривающую сформированность таких умений, как: 1) владение стандартными способами решения основных типов задач в области лингвистического обеспечения информационных и других прикладных систем; 2) навыки работы с компьютером как средством получения, обработки и управления информацией; 3) умение работать с традиционными носителями информации, распределенными базами данных и знаний; 4) способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; 5) умение работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических и переводческих задач [5, с. 45-48].

Причина актуальности навыков перевода медийной информации заключается в том, что развитие информационных технологий сделало наше восприятие мира в значительной степени зависимым от того, как его подают медиа. Говоря о подготовке переводчиков в сфере профессиональной коммуникации, следует, что интернет-медийная сфера представляет вид общественной деятельности по обработке и систематического распространение актуальной информации через сеть Интернет где анализируется специфический язык, который функционирует в Интернет-пространстве, и осуществляется воздействие на языковое сознание массового адресата.

В медийном Интернет-пространстве можно выделить три вида Интернет-изданий-Интернет-версии печатных или электронных СМИ, сайты информационных агентств (агентств), собственное Интернет-издание. Мы также можем говорить на Интернет-телевидение, Интернет-чаты и сайты в социальных сетях. Они содержат огромное количество разнообразных текстов, очень интересных со стороны особенностей их перевода. Базовым компонентом любого вида сетевой массовой коммуникации являются цифровые тексты, которые возможно противопоставить традиционным текстам, рассмотреть их лингвистические особенности, указать на сложные для перевода места.

Любой переводчик должен быть медиа компетентным. Это позволит спроектировать представление об умении понимать, интерпретировать и переводить печатные и интернет-тексты. В современном представлении медиа компетенция переводчика включает в себя различные компоненты:



1) способность понимать, переводить печатный текст и интерпретировать визуальные статические и динамические изображения и звуковые образы; 2) осознание того, как организация значений изображение используется для создания сообщения; 3) способность понимать, как организованы различные масс-медиа и как они используются для создания текстовых и Интернет сообщений; 4) способность понимать, что разные отправители сообщений находятся в определенных контекстах с различными социальными, культурными и личными смыслами и ценностями и уметь воспроизводить в переводе обозначенные особенности.

Развитием новой общественной парадигмы предполагает переход от трансляции готовых знаний к самостоятельной познавательной деятельности переводчиков, развития их критического мышления, умению видеть возникающие в реальной действительности проблемы и искать пути рационального их решения, способности работать в команде и нести ответственность за умение использовать новейшие информационные технологии в своей профессиональной переводческой деятельности.

#### Список литературы

- [1] *Kiraly D.* From teacher-centred to learning-centred classrooms in translator education: Control, chaos or collaboration. *Innovation and e-learning in translator training.* Eds. A. Pym, C. Fallada, J. R. Biau, J. Orenstein. Tarragona, Intercultural Studies Group. – 2003. P. 27-31.
- [2] *Чердиченко О.* составляющие профессиональной компетенции письменного и устного переводчика // Вестник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. Иностранная филология. 2007. № 41. Сек. 25-27.
- [3] *Гавриленко Н.Н.* Попытка систематизации переводческих компетенций // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики. 2015. № 2 (12). – С. 70-77.
- [4] *Гордеева Н.Г.* Формирование технологической компетентности у будущих лингвистов-переводчиков в процессе профессиональной подготовки: дис. канд. пед. наук. Чебоксары, 2011.
- [5] *Гавриленко М.М.* Теория и методика обучение переводу в сфере профессиональной коммуникации. Кн. 1. – М.: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2009. – 178 с.

#### Тема «Кластеризация социальных сетей» в курсе «Машинное обучение и анализ данных»

Балашова Т.А.<sup>1</sup>, Огнева М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*bala5howatatwork@yandex.ru*, <sup>2</sup>*ognevamv@mail.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена методика преподавания темы кластеризации социальных сетей для студентов.

**Ключевые слова:** машинное обучение, кластеризация, социальная сеть, граф.

Одной из важных задач анализа больших данных является задача кластеризации, которая заключается в разбиении множества объектов на сообщества [1]. Данная задача сейчас очень актуальна, поскольку находит широкое применение в различных сферах человеческой жизни (медицина, спорт, музыка, социальная сфера и т.д.) и возникает тогда, когда, например,

нужно выделить дружественные сообщества по интересам, разбить страны мира на группы схожих по экономическому положению государств или по результатам социологических опросов выявить группы общественных проблем, вызывающих схожую реакцию у общества. Результаты данных разбиений могут помочь совершать прогнозы на будущее.

В связи с тем, что одну из лидирующих позиций по производству больших данных занимают в настоящее время социальные сети, отдельно выделяется задача кластеризации социальных сетей.

Структуру социальной сети могут образовывать различные виды отношений – дружба, взаимодействие, обмен контентом и т.д. Умение правильно разделять и соотносить пользователей в этой обширной структуре поможет давать верные рекомендации, определять грамотный контент, а также фильтровать получаемую информацию.

На факультете компьютерных наук и информационных технологий вопросы, посвященные данной тематике, рассматриваются в ходе изучения темы кластеризации для студентов направления «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» в рамках курса дисциплины «Машинное обучение и анализ данных», а также в ходе выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ.

При проведении занятий по данной теме рассматриваются:

- актуальность решения задачи кластеризации социальных сетей, примеры;
- общая и формальная постановка задачи кластеризации социальных сетей;
- оценка качества решения задачи кластеризации социальных сетей;
- обзор алгоритмов решения задачи кластеризации социальных сетей, исходя из их особенностей, временной сложности, простоты понимания и т.д.
- подробный разбор одного-двух рассматриваемых алгоритмов;
- задание для самостоятельной работы.

Далее рассмотрим основные вопросы более подробно.

### ***1. Социальная сеть. Постановка задачи кластеризации сетей***

Структуру социальной сети очень удобно представлять в виде графа.

Под графом понимается упорядоченная пара  $G = (V, E)$ , где  $V$  – непустое множество объектов, называемых вершинами,  $E \subset V^2$  – множество ребер.

Графы могут быть ориентированными и неориентированными.

Ориентированный граф представляет собой упорядоченную пару

$$G = (V, E): \forall (u, v) \in E \exists (v, u) \in E$$

Неориентированный граф представляет собой упорядоченную пару

$$G = (V, E): \forall (u, v) \in E \exists (v, u) \in E$$

В дальнейшем будут рассматриваться неориентированные графы.

Формальная постановка задачи кластеризации графов выглядит следующим образом.

Дан неориентированный граф  $G = (V, E)$ , где  $V$  – множество вершин,  $E$  – множество ребер. Необходимо получить покрытие множества вершин, называемое кластеризацией, которое выглядит следующим образом:

$V = \cup_{C^i \in C} C^i$ , где  $C^i \neq \emptyset$  – покрытие множества вершин кластера с номером  $i$ ,  $C$  – покрытие множества всех вершин.

## **2. Оценка качества**

Оценка качества является очень важным этапом в анализе результатов кластеризации социальных сетей.

Принято выделять две группы методов оценки качества кластеризации:

А) Внешние методы – методы, основанные на сравнении результата с априори известным разделением на классы, так называемыми, ground-truth сообществами (индекс Rand, индекс Фолкса-Мэллова).

Б) Внутренние методы – методы, определяющие качество кластеризации только по признаковым описаниям объектов, без итогового разбиения (индекс компактности, индекс делимости, модулярность).

Для примера рассмотрим подробнее понятие «модулярность».

Модулярность оценивает плотность разбиения сети. Чем выше значение модулярности, тем более плотными являются связи вершин в одном сообществе и менее плотными между вершинами из разных сообществ.

Понятие «модулярность» впервые было введено Гирваном и Ньюманом и может определяться по следующей формуле:

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} (A_{ij} - \frac{d_i d_j}{2m}) \delta(C_i, C_j), \text{ где}$$

$A_{ij}$  – элемент  $i$ -той строки и  $j$ -того столбца матрицы смежности графа,

$C_i$  – номер сообщества, к которому относится вершина,

$m$  – общее количество ребер в графе,

$\delta(C_i, C_j)$  – дельта-функция, равная единице, если  $C_i = C_j$ , в противном случае – нулю [2].

## **3. Обзор алгоритмов решения задачи кластеризации социальных сетей**

Алгоритмы кластеризации социальных сетей можно классифицировать по механизмам, лежащим в основе их работы. Так, например,

- распространение близости (Labelpropagation);
- жадная оптимизация модулярности (Fastgreedy, Lovain);
- случайные блуждания (Infomap, Walktrap).

Алгоритм Infomap использует механизм случайных блужданий: задача поиска сообществ в графе сводится к минимизации длины кода пути, который проделает «случайный блуждатель».

Алгоритм Labelpropagation основывается на том принципе, что вершина относится к тому сообществу, что и большинство ее соседей. Изначально каждая вершина представляет собой отдельное сообщество. Затем для каждой вершины номер сообщества переопределяется в соответствии с номером того сообщества, к которому относятся большинство соседей этой вершины. Алгоритм завершается, когда в графе перестают происходить изменения.

Алгоритм Fastgreedy реализует механизм жадной оптимизации модулярности: сообщества объединяются таким образом, что это значение достигает максимума.

Алгоритм Walktrap, также как и Infomap, обращается к случайным блужданиям. Основная идея алгоритма заключается в том, что короткие случайные блуждания не приводят к выходу из сообщества.

Алгоритм Lovain был разработан группой авторов из Лувенского католического университета (г.Лувен, Бельгия) в 2008 году. Он основан на жадной оптимизации модулярности и использует при этом механизм эвристики локального перемещения (LMH). Идея данного механизма заключается в переборе вершин в случайном порядке и перемещении этих вершин из одного сообщества в другое таким образом, чтобы модулярность увеличилась максимально.

#### 4. Теоретический разбор алгоритмов на примере Lovain

Для более детального разбора был выбран алгоритм Lovain. Идея данного алгоритма состоит в жадной оптимизации модулярности.

Шаги алгоритма:

1. Инициализация – каждой вершине выделяется отдельное сообщество.
2. Оптимизация модулярности – для каждой вершины происходит попытка найти сообщество, перемещение в которое даст максимальное положительное изменение модулярности. Попытки продолжаются до тех пор, пока дальнейшее увеличение модулярности не станет невозможным.

Алгоритм продолжается до тех пор, пока граф не перестанет меняться [3].

Для примера рассмотрим граф и пошагово проиллюстрируем результат работы алгоритма Lovain. Пример исходного представлен на рисунке 1.

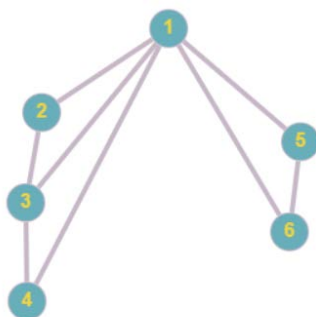


Рис. 1. Пример исходного графа

Для решения данной задачи воспользуемся следующим алгоритмом:

Шаг 1. Выделение констант

А) Матрица смежности исходного графа:

$$A = \begin{pmatrix} A_{11} & \dots & A_{16} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{61} & \dots & A_{66} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Б) Вектор-столбец степеней вершин

$$D = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \\ d_4 \\ d_5 \\ d_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

В) Матрица множителей (вспомогательная – для упрощения расчетов модулярностей). Определим ее следующим образом:

$$\forall i, j \in V: j > i \quad M_{ij} = A_{ij} - \frac{d_i d_j}{2m}$$

Пример расчета множителя для одной пары:

$$M_{12} = A_{12} - \frac{d_1 d_2}{2 \cdot 8} = 1 - \frac{5 \cdot 2}{16} = 1 - \frac{10}{16} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} = 0,375$$

Множители для остальных пар рассчитываются аналогичным образом. Таким образом, получим следующую матрицу:

$$M = \begin{pmatrix} - & 0,375 & 0,0625 & 0,375 & 0,375 & 0,375 \\ - & - & 0,625 & -0,25 & -0,25 & -0,25 \\ - & - & - & 0,625 & -0,375 & -0,375 \\ - & - & - & - & -0,25 & -0,25 \\ - & - & - & - & - & 0,75 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$$

Шаг 2. Инициализация графа

Помещаем каждую вершину в уникальное сообщество. Выписываем пары вершин, находящихся в одном сообществе. В данном случае:

$$\text{Pairs} = \emptyset \Rightarrow \forall i, j \in V: i \neq j \quad \delta(C_i, C_j) = 0 \Rightarrow Q_{\text{нач}} = 0$$

Шаг 3. Оптимизация модулярности

Обозначим множество существующих сообществ за Communities. На данный момент:

$$\text{Communities} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Выбираем любую стартовую вершину. Допустим,  $v_{\text{start}} = 2$ . Ищем для нее подходящее сообщество. Сообщество, в котором раньше находилась стартовая вершина, при этом исчезает. Таким образом:

$$\text{Communities} = \{1, 3, 4, 5, 6\}$$

Далее рассчитываем модулярности и выписываем пары вершин, оказавшихся в одном сообществе, при переходе этой вершины в сообщество (находящееся в Communities). Делаем это до тех пор, пока модулярность не прекратит увеличиваться.

Аналогичным образом, перебирая следующие вершины, определяем для них оптимальное сообщество. При этом если все вершины образовали одно сообщество с максимальной модулярностью или при выборе очередной вершины не удалось найти для нее сообщества оптимальнее, чем то, в котором

она изначально находилась, то это означает, что в графе перестали происходить изменения и алгоритм завершает работу.

Пример одного из вариантов искомого разбиения представлен на рисунке 2.

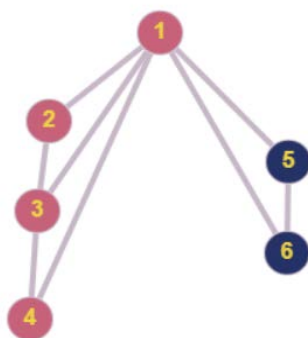


Рис. 2. Вариант искомого разбиения графа

В качестве домашнего задания можно предложить студентам сделать аналогичный разбор самостоятельно.

Искомое разбиение при этом может получиться разным, так как очень сильно зависит от последовательности рассматриваемых вершин, сообществ и т.д. Как следствие, работы получаются очень разными, что помогает выявить неизвестные ранее варианты искомого разбиения, а также способы оптимизации рассматриваемого алгоритма в рамках научно-исследовательской деятельности.

### **5. Практический анализ**

В рамках курсовых работ рассматриваются готовые датасеты большого размера, а также самостоятельно сгенерированные датасеты, выполняется замер времени выполнения различных алгоритмов, а также оценка и анализ полученных кластеров. Рассмотрим более подробно пример такой работы.

Был проведен эксперимент на самостоятельно построенном графе социальной сети ВКонтакте. Вершинами графа являлись пользователи социальной сети ВКонтакте, ребро между двумя вершинами строилось, если соответствующие пользователи являются друзьями. Полученный граф был вручную разбит на ground-truth сообщества – одноклассники, спортсмены и т.д.

Рассмотрим общие результаты.

По времени выполнения самыми быстрыми оказались алгоритмы Labelpropagation и Lovain.

Значение модулярности получилось небольшим у всех алгоритмов, поскольку анализируемый участок сети является очень узким, ибо рассматриваются друзья всего лишь одного пользователя. Однако результаты расчетов внешних оценок качества показывают, что достаточно большое количество объектов ground-truth сообществ в результате кластеризации алгоритмами также оказываются в одном сообществе.

Исходя из получившихся значений нормализованной взаимной информации, можно сказать о том, что в целом разбиения похожи друг на друга и не совсем похожи на ground-truth сообщества. Поскольку данные не

обезличены, можно посмотреть, как выглядят разбиения, полученные с помощью алгоритмов.

Рассмотрим три самых больших ground-truth сообщества – родственников, спортсменов и творческую молодежь.

Среди родственников алгоритм Labelpropagation выделяет отдельно родственников по линии матери и по линии отца, алгоритм Walktrap определяет в отдельные сообщества двоюродных братьев и сестер.

Членов творческой молодежи алгоритмы в основном относят к одному сообществу, причем оно формируется в соответствии с возрастным порогом (около 30 лет).

Среди спортсменов алгоритмы выделяют два крупных сообщества. Представители одного из них преимущественно городские, второго – деревенские жители.

Теперь проанализируем сообщества, определяемые алгоритмами. Для этого рассмотрим три крупнейших из них.

Первое сообщество можно назвать спортивным: в разбиениях всех алгоритмов их количество доминирует. В разбиение алгоритма Labelpropagation попало большее количество родственников, т.к. сам алгоритм является неустойчивым и даже в некоторых случаях может объединить все сообщества в одно.

Во втором сообществе алгоритм Labelpropagation объединяет всех одноклассников и преподавателей в одно сообщество. Это справедливо, поскольку данное сообщество можно было назвать университетом. Алгоритмы Infomap, Fastgreedy и Walktrap исключают из сообщества некоторых преподавателей, работающих в компаниях. Алгоритм Fastgreedy также присоединяет к данному сообществу трех членов творческой молодежи и одного родственника, которые учились в университете, чьи преподаватели и студенты объединены в одно сообщество.

Опираясь на результаты разбиений для третьего сообщества, можно сказать, что алгоритм Lovain в целом правильно разделяет преподавателей и студентов, что является очень хорошим результатом.

По времени выполнения самыми быстрыми являются Lovain и Labelpropagation – на небольших данных работают соизмеримо, однако с увеличением объема данных Labelpropagation начинает проигрывать. Если же говорить о разбиениях, то несмотря на то, что каждый делит по-своему, получаются вполне осмысленные группы.

### Список литературы

- [1] Кластеризация [Электронный ресурс] URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Кластеризация> (дата обращения: 10.10.2021).
- [2] *Ионкин М.С.* Программная реализация, анализ эффективности и оценка качества алгоритмов кластеризации графовых моделей социальных сетей // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2017. – Т. 17, №. 4. –С. 441-451.
- [3] Lovain method for community detection [Электронный ресурс] URL: <https://perso.uclouvain.be/vincent.blondel/research/louvain.html> (дата обращения: 26.10.2021).

## Образовательный чат-бот: особенности архитектуры и лингводидактические перспективы

Батраева И.А.<sup>1</sup>, Шилова С.А.<sup>2</sup>, Крючкова А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*batraevaia@info.sgu.ru*, <sup>2</sup>*sa\_shilova@mail.ru*, <sup>3</sup>*kryuchkovaaleksandra@yandex.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие образовательного чат-бота для обучения иностранному языку. Приведены технические аспекты разработки образовательного чат-бота. Обращено внимание на лингводидактические перспективы использования чат-ботов.

**Ключевые слова:** чат-бот, лингводидактика, электронное обучение, гибридное обучение, смешанное обучение, интерактивное обучение, интерактивные средства обучения, детерминированный конечный автомат.

В последние десятилетия рост обращений к сети Интернет неуклонно растет, в связи с чем данный источник информации рассматривается как основная база знаний. Преподаватели иностранных языков активно внедряют инновационные информационные инструменты в качестве образовательных сред на каждом из этапов обучения. Сеть Интернет обладает колоссальным дидактическим потенциалом, так как онлайн ресурсы имеют разнообразные телекоммуникационные формы и располагают значительным информационным массивом, который может быть преобразован в электронные образовательные материалы [1]. В рамках преподавания иностранных языков наблюдается тенденция использования различного рода коммуникационных агентов, таких как чат-боты и приложения, для обмена моментальными сообщениями. Вследствие этих процессов активно разрабатываются образовательные чат-боты по обучению иностранным языкам [2, 3].

Первый прототип современного чат-бота ELIZA был разработан Джозефом Вайценбаумом из Массачусетского технологического института в 1960-е годы. Учитывая входное предложение, ELIZA сопоставляла ключевые слова полученного сообщения с шаблоном их использования. Бот имел в памяти заранее определенное множество ключевых слов и запрограммированные правила для генерации соответствующих им ответов. Это создавало иллюзию понимания и взаимодействия с реальным человеком, хотя процесс был механизированным. Со времен ELIZA совершенствовались алгоритмы и архитектуры чат-ботов. Однако термин для программ, имитирующих разговор, был введен Майклом Молдином гораздо позже, в 1994 году. В 1995 году Ричард Уоллес создал A.L.I.C.E, значительно более сложный бот, который генерировал ответы путем сопоставления входных данных с шаблоном для входной последовательности. Пары «ввод-вывод» хранились в специально составленной базе знаний, которая представлялась в виде набора документов, написанных на языке разметки искусственного интеллекта AIML. В отличие от ELIZA, чат-бот A.L.I.C.E мог использовать обработку естественного языка, что позволяло вести более сложный разговор. Важно отметить, A.L.I.C.E - трехкратный обладатель премии Лебнера. С 1990 г. данная



премия присуждается самому умному ежегодного конкурса «AI Loebner», в котором соревнуются программы в прохождении теста Тьюринга.

Исследования в области искусственного интеллекта привели к появлению различных диалоговых интерфейсов машинного обучения и обработки естественного языка. За последние десятилетие наблюдается экспоненциальный рост инструментов для проектирования, имитации, создания, развертывания и управления чат-ботами. К современным чат-ботам относятся: Alexa, Siri и Cortana. Архитектура и процессы поиска этих ботов используют последние достижения в машинном обучении для обеспечения эффективного информационного поиска в сети Интернет, поскольку рассматриваемые боты генерируют свои ответы в режиме реального времени на основе результатов проведенного поиска. Также данные боты используют методы статистического машинного перевода и рекуррентные нейронные сети для кодирования и декодирования входных данных в выходные. Последние версии Siri поддерживают интеграцию с аудио-, видео- и графическими файлами, что существенно расширяет функциональные возможности виртуального помощника [2].

С начала 1970-х годов происходит активное внедрение так называемых педагогических агентов в образовательный процесс повсеместно. В статье «Лингводидактический потенциал чат-ботов» под педагогическими агентами авторы понимают смоделированный человекоподобный интерфейс между учащимся и учебными материалами в образовательной среде [4]. Педагогические агенты базируются на методах искусственного интеллекта для повышения персонализации электронного обучения. Таким образом, можно считать педагогические агенты первыми прототипами современных чат-ботов в образовательной среде.

За последние несколько лет, наряду с привлекательностью обмена мгновенными сообщениями, чат-боты побуждают преподавателей интегрировать инструменты обмена сообщениями в их практическую профессиональную деятельность, поскольку применение чат-ботов способствуют созданию непринужденного взаимодействия с обучающимися, положительного эмоционального фона и эффективного взаимодействия с учебными материалами [4, 5].

Матвеева Н. Ю. и Золотарюк А. В. определяют технологию «чат-бот» как компьютерную программу, которая ведет разговор с помощью слуховых или текстовых методов [6]. Однако авторы статьи «Chatbots for language learning— Are they really useful? A systematic review of chatbot-supported language learning» делают акцент на возможности чат-бота имитировать диалог с пользователем, утверждая, что чат-бот – это интерактивная диалоговая система между электронной платформой и пользователем на естественном языке [7]. В своей статье [8] Провотар А. И. и Клочко К. А. дают более полное определение рассматриваемой технологии, описывая чат-бот как программный инструмент, который взаимодействует с пользователями по определенной теме или в определенной области естественным, разговорным способом, используя текст и голос. Обобщая рассмотренные варианты определений технологии чат-бот,

можно сказать, что программный комплекс, имитирующий межличностную коммуникацию с помощью аудиовизуальных средств, называют чат-ботом [9]. На основе проведенных ранее методико-дидактических исследований [9, 10, 11] были сформулированы функции, которые должен выполнять чат-бот как образовательный инструмент:

1. Функция понимания. Бот снабжен текстовым или устным вводом, который анализируется специальными средствами обработки естественного языка.

2. Функция компетентности. Чат-бот должен иметь доступ к внешней базе знаний (например, сеть Интернет), а также хранить контекстно-зависимую информацию (например, имя пользователя и т. д.).

3. Функция присутствия. Педагогический агент должен имитировать человекоподобный диалог. Например, чат-бот способен продуцировать различные языковые уловки (диалектная лексика, сленг и т.д.) для создания положительного впечатления у пользователя.

В соответствии с вышеописанными функциями был разработан образовательный чат-бот с целью внедрения его в учебный процесс в рамках реализации дополнительной образовательной программы «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации» на кафедре английского языка и межкультурной коммуникации факультета иностранных языков и лингводидактики в сборной группе студентов, обучающихся по различным направлениям факультета компьютерных наук и информационных технологий. Чат-бот разработан на платформе социальной сети «ВКонтакте» вследствие следующих фактов:

1. данная платформа является одной из самых используемых среди российских пользователей в возрасте от 16 до 64 лет [12],

2. социальная сеть «ВКонтакте» активно используется студентами Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского для организации учебных чатов.

Образовательный чат-бот разработан с использованием языка программирования Python 3 и модуля для создания скриптов для социальной сети «ВКонтакте» `vk_api` версии 11.9.9 [13]. Ввиду требования о хранении контекстно-зависимой информации и использовании лингводидактической базы знаний, используется реляционный тип базы данных. В качестве СУБД было решено использовать PostgreSQL, свободную объектно-реляционную систему управления базами данных [14]. Данная СУБД проста в администрировании и позволяет гибко организовывать и хранить данные. Также PostgreSQL рассчитана на работу с объемными проектами и способна достигать высокой производительности при обработке больших массивов данных. Кроссплатформенность PostgreSQL позволяет размещать проект на серверах с операционными системами семейства Linux, Windows и других.

Основными сущностями, используемыми в процессе взаимодействия пользователя с чат-ботом, являются сообщения, которые вводит пользователь самостоятельно или выбирает из контекстного меню текущей итерации образовательного сценария, тем самым обеспечивает выполнение требования

понимания. Введение данных с помощью кнопок-инструкций экранной клавиатуры реализовано на базе элемента `VkKeyboard.add_button(label,color, payload)` из `vk_api`.

Чат-бот реализует два сценария взаимодействия: студенческий и преподавательский. Студенческий сценарий предназначен для обучающихся. Им доступен выбор тренировочных и контрольных заданий. Преподавательский режим доступен только сотрудникам кафедры английского языка и межкультурной коммуникации и требует ввода специально установленного пароля. Интерфейс чат-бота для преподавателя обеспечивает возможность создать, отредактировать учебные и контрольные задания, а также организовать учебные группы и установить определенные критерии доступа к заданиям.

Поскольку чат-бот должен обеспечивать многоролевой режим работы, было принято решение построить его как детерминированный конечный автомат. Напомним, что при работе на вход конечного автомата поступают последовательно входные воздействия, а на выходе конечный автомат формирует выходные сигналы. В нашем случае, переход из одного внутреннего состояния конечного автомата в другое происходит только под внешним воздействием пользователя. Ввиду детерминированности конечного автомата для каждого входного сигнала существует единственное состояние, в которое автомат может перейти из текущего. В качестве входных/выходных сигналов выступают текстовые сообщения или текстовые файлы, в зависимости от режима работы с ботом. Состояния бота учитывают тип пользователя, выполняемой операции, категорию и задания, таким образом обеспечивается контекстуальная поддержка взаимодействия пользователей с педагогическим агентом. Использование базы данных для хранения заданий и статистических данных о результатах выполнения позволяет рассматривать данный чат-бот как инструмент мониторинга и контроля знаний учащихся.

В настоящее время образовательный чат-бот кафедры английского языка и межкультурной коммуникации проходит стадию альфа тестирования, в котором принимают участие студенты компьютерных наук и информационных технологий, обучающихся по дополнительной образовательной программе «Переводчик в сфере профессиональных коммуникаций». Промежуточный опрос об опыте использования образовательного бота показал положительное отношение обучающихся, основанное на интерактивном режиме взаимодействия с педагогическим агентом, а также на поддержке самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Иностранный язык».

#### Список литературы

- [1] Гагарин Ю.А. Использование интернет-технологий (или ресурсов) при обучении иностранному языку // Студенческий форум. 2022. – С. 9.
- [2] Кващук М.Е., Шилова С.А. Из опыта создания и использования лексического тренажёра "Hangbot" в рамках преподавания иностранного языка в вузе // Языковые и культурные контакты: лингвистический и лингводидактический аспекты. 2018. – С. 288-292.
- [3] Шилова С.А., Уколова М.В. Применение ИКТ в преподавании иностранных языков в условиях дистанционного обучения в вузе // Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам. 2020. №. 3. – С. 162-166.

- [4] *Шилова С.А., Крючкова А.А.* Лингводидактический потенциал чат-ботов // Иностранные языки в контексте межкультурной коммуникации. 2021. №. XIII. – С. 389-393.
- [5] *Shilova S.A., Kryuchkova A.A.* Chatbots: Are They Effective Teaching Tools? (On The Potential Of Using Chatbots In The Educational Process) // Student Self-study Management in Foreign Language. 2022. No 5. – P. 220-224.
- [6] *Матвеева Н.Ю., Золотарюк Н.Ю.* Технологии создания и применения чат-ботов // Научные записки молодых исследователей. 2018. №1. – С.63-67.
- [7] *Huang W., Hew K.F., Fryer L.K.* Chatbots for language learning-Are they really useful? A systematic review of chatbot supported language learning // Journal of Computer Assisted Learning. 2022. Т. 38. №. 1. – С. 237-257.
- [8] *Провотор А.И., Ключко К.А.* Особенности и проблемы виртуального общения с помощью чат-ботов // Научные труды Винницкого национального технического университета. 2013. №. 3. – С.45-48.
- [9] *Шилова С.А., Крючкова А.А.* Методологические требования к структуре чат-бота как образовательной платформы // Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам. 2021. №. 4. – С. 232-236.
- [10] *Шилова С.А., Крючкова А.А.* Чат-бот как средство контекстного обучения // Иностранные языки: проблемы преподавания и риски коммуникации. 2021. – С. 232-238.
- [11] *Шилова С.А., Крючкова А.А.* Лингводидактический потенциал чат-ботов // Иностранные языки в контексте межкультурной коммуникации. 2021. №. XIII. – С. 389-393.
- [12] Интернет в России в 2022 году: самые важные цифры и статистика. [Электронный ресурс] URL: <https://www.web-canape.ru/business/statistika-interneta-i-socsetej-na-2022-god-cifry-i-trendy-v-mire-i-v-rossii/> (дата обращения 18.09.2022).
- [13] Документация vk api. [Электронный ресурс] URL: <https://vk-api.readthedocs.io/en/latest/> (дата обращения 18.09.2022).
- [14] PostgreSQL Documentation. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата обращения 18.09.2022).

## **Перспективы применения зарубежного опыта преподавания математики и точных наук**

Безруков А.И.<sup>1</sup>, Малышева Л.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*bezr\_alex@mail.ru*, <sup>2</sup>*Lv50@bk.ru*

*СГТУ им. Гагарина Ю.А., Саратов, Россия, СГЮА, Саратов, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматриваются положительные стороны преподавания точных наук, и математики, в странах запада, в частности США и Финляндии. Приводится необходимость изучения зарубежного опыта и рассматривается возможность внедрения в российскую систему образования полезных идей.

**Ключевые слова:** система образования, мониторинг, консультант (adviser).

Совершенствование системы образования – ключевая проблема повышения конкурентоспособности страны.

В условиях усиливавшегося давления со стороны Запада, Россия должна мобилизовать все свои ресурсы, чтобы обеспечить свою конкурентоспособность и безопасность. Одним из важнейших ресурсов является система образования, обеспечивающая быстрое развитие страны в постиндустриальный период. Российское образование всегда считалось одним из лучших в мире, но без постоянного совершенствования мы рискуем оказаться в хвосте гонки за цивилизацию, основанную на знаниях [1].

*Различие целей и традиций организации образования в России и на Западе. Необходимость изучения зарубежного опыта и внедрения удачных находок.*

История развития образования в России и на западе, цели, которые общество ставит перед системой образования, существенно отличаются. Тем не менее, проблемы, которые приходится решать, тенденции развития общества, во многом схожи. Поэтому изучение западного опыта, внедрение подходов и методов, продемонстрировавших свою эффективность на Западе, весьма актуально. Не менее важно анализировать отрицательный зарубежный опыт. Понимание причин неудач позволит избежать их повторения в российской системе образования.

*Различия российского и западного подходов.*

Одной из основных целей российского образования является формирование естественно-научного мировоззрения и целостной, готовой к профессиональному использованию системы знаний. Эта цель была сформулирована в предыдущую эпоху («цивилизацию фабричных труб» [3]), но остается актуальной до сих пор.

Цель американской системы образования – сформировать из каждого ребенка гражданина, подготовить его к жизни в современном обществе. В настоящую эпоху, когда главной движущей силой развития общества становится не рабочий, обслуживающий машины, а специалист, способный применить свои знания для решения практических задач, российская формулировка цели представляется более актуальной.

Отметим некоторые проблемы, свойственные российскому образованию. Решение этих проблем необходимо для интенсификации отечественной системы образования.

Излишняя унификация преподавания. Далеко не каждому учащемуся требуются профессиональные знания по каждому изучаемому предмету. Ориентация же на «среднего ученика» делает отстающих изгоями и развивает лень у перспективных.

Еще одна серьезная проблема: образование должно подготовить к жизни каждого ученика. Так как дети развиваются крайне неравномерно, ранняя дифференциация на «способных» и «неспособных» крайне опасна. При этом, ребенок, испытывающий трудности при изучении точных наук, может быть прекрасным гуманитарием и наоборот.

Хорошая система образования должна учитывать особенности и динамику развития каждого ребенка. В ней не должно быть ярлыков и тупиковых путей. В идеальном случае, для каждого обучающегося должна быть выстроена индивидуальная траектория обучения. Но это существенно удорожит образование и приемлемо только для детей с индивидуальными особенностями.

В американских школах, обучение математики часто дифференцировано. Минимальный уровень предназначен для учащихся, которым в дальнейшей деятельности математика не потребуется. Уровень «2» с более сложной программой, при этом, классификация детей не окончательная. Ребенок может

перейти с низкого уровня на высокий, освоив онлайн программу и сдав определенные тесты.

Каждый обучающийся должен хотеть учиться. Относительно жесткая система оценок, применяемая в российском образовании, может привить отвращение к учебе у детей, отстающих от среднего уровня. В американских школах в младших классах успехи детей официально не оцениваются. Каждый успех каждого ребенка поощряется. Оценивание вводится очень осторожно, по мере взросления учащихся. В старших классах, когда ученики осознают связь между их школьными оценками и будущей карьерой, формируется конкурентная среда, мотивирующая каждого из них более интенсивной учебе. Адаптируя подобный подход с учетом российских реалий и целей образования, мы сможем повысить интерес наших учащихся к получению качественного образования.

Учащиеся не всегда понимают, зачем они изучают данный материал. Увлекаясь формированием целостной системы знаний, наши образовательные программы нередко забывают о прагматической ценности знаний. В американских школах, в конце изучения каждой темы предлагается решить ряд практических задач, связанных с этой темой. При этом, задания подбираются так, чтобы практическая значимость задачи была понятна учащемуся.

Особое внимание в американской системе образования уделяется постоянному мониторингу успехов учащихся и использованию его результатов для профориентации учащихся. При этом стараются избегать проверок «с высокими ставками», когда критические решения принимаются по результатам только одной проверки. Например, вместо российского ОГЭ, решение о приеме ученика в старшие классы принимается по всем зафиксированным результатам его обучения в средних классах. В старших классах школы процесс профориентации проходит индивидуально с каждым учащимся. По результатам тестирования по нескольким дисциплинам, консультант (adviser) оценивает, в каких областях деятельности учащийся, скорее всего, сделает успешную карьеру (см. рисунок) и предлагает ему направить свое внимание на изучении дисциплин, знание которых способствует успеху в выбранной области.

В послешкольном образовании роль адвайзера становится еще больше. Вместе со студентом он формирует индивидуальную траекторию обучения. Учитываются потребности и возможности студента, требования к уровню подготовки, необходимому для получения диплома, а также логические взаимосвязи между изучаемыми дисциплинами. Фактически, разрабатывается индивидуальный учебный план. Студенты могут посещать занятия по дисциплинам, попавшим в учебный план, которые ведут разные преподаватели. Но, при этом, студент должен записаться на курс к данному преподавателю, а если желающих слишком много, преподаватель может выбрать студентов, которым он будет читать свой курс.



Рис. 1. Пример классификации видов деятельности, используемой при профориентации старшеклассников

Внедрение чего-то подобного в российскую практику потребует переосмысления многих привычных представлений. Действительно вместо того, чтобы заставить студента выполнять условия, продиктованные ВУЗом, ищется компромиссный способ, как возможностями ВУЗа удовлетворить запросы студента. ВУЗ и студент выступают как равные партнеры.

В США послешкольное образование – это всегда бизнес. ВУЗы и колледжи привлекают абитуриентов, рассказывая, сколько вакансий и с какими окладами существует по профессиям, по которым ведется обучение. Приводятся примеры успешной карьеры выпускников. Абитуриенты выбирают ВУЗ, исходя из своих планов и возможностей. Плата за обучение весьма высокая и тем выше, чем престижнее ВУЗ.

В экономике существует правило, многократно проверенное временем: Если государство хочет спонсировать развитие какой-то отрасли, деньги должны даваться не производителям, а потребителям. Только в этом случае работают рыночные механизмы, а конкуренция выявляет действительно лучших производителей, а не удачливых попрошайек. Американская система образования

твердо следует этому правилу. Фирмы, заинтересованные в приеме перспективных сотрудников, выдают гранты выпускникам школ, имеющим успехи в учебе. В качестве социальной поддержки, государство дает субсидии выпускникам, материальное положение которых не позволяет им поступить в престижный ВУЗ. Таких путей спонсирования обучения достаточно много, так что практически все перспективные абитуриенты имеют возможность поступить туда, куда они хотят. Учиться в ВУЗе можно сколь угодно долго, однако экономические соображения заставляют студентов интенсифицировать обучение, чтобы быстрее получить престижную и высоко оплачиваемую работу.

Как видно, рыночные отношения максимально используются для повышения эффективности системы образования США. Учебные заведения конкурируют за перспективных учащихся, заманивая их перспективой успешной карьеры. Чтобы обеспечить высокий уровень обучения, учебные заведения привлекают перспективных преподавателей. Таким образом, конкуренция позволяет повысить, как уровень обучения, так и престижность преподавателей.

Ученые Стенфордского университета в 2008 году в своих исследованиях [6] пришли к следующему выводу: научная результативность университетов напрямую зависят от самостоятельности в управлении и соперничества в образовательной деятельности. В то же время научная деятельность университетов обратным образом зависит от государственного финансирования, т.е. при увеличении доли государственных средств в бюджете вуза на один пункт, университет опускается на три позиции в рейтинге (рейтинг вузов Шанхайского университета, в котором соотносятся количество патентов и место в образовательном пространстве). В свою очередь, если доля грантов в фонде вуза увеличивается на один пункт, рейтинг университета повышается на шесть позиций.

Проблема внедрения рыночных механизмов в российскую систему образования вызывает активные споры. Следует отметить, что данное исследование проводилось до запуска Правительством РФ Проекта 5-100 с финансированием мероприятий, повышающих позиции российских вузов в мировых рейтингах, и не учитывало показатели российских вузов за последние годы.

### Список литературы

- [1] *Ракитов А.Н.* Регулятивный мир. Знание и общество, построенное на знаниях // Вопросы философии. 2005 .№5. С 82–94.
- [2] *Малати Дж.* Математическое образование на Востоке и на Западе: единство, различия, проблемы. George Malaty. University of Eastern Finland. 2016.
- [3] *Э. Тоффлер.* Третья волна / Э. Тоффлер. М. – ООО "Фирма «Издательство АСТ», 2004. – 261 с.
- [4] *Саввина О.А.* Очерки по истории методики обучения математике (до 1917 года): монография / О.А. Саввина. М. : ИНФРА-М, 2019. – 189 с.
- [5] *Вольчик В.В., Жук А.А., Корытцев М.А.* Конкурентная среда рынка высшего образования Ростовской области. Terra Economicus. 2015. Т. 15. №3. – С 178-196.
- [6] *Philippe Aghion, Yann Algan, Pierre Cahuc, Andrei Shleifer.* Regulation and distrust, Harvard University may 14, 2008. 28 p.



## Обзор программ для создания чат-ботов

Березин И.С.<sup>1</sup>, Александрова Н.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>vasbeme@gmail.com, <sup>2</sup>aleksandrovan@bk.ru

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В работе рассматриваются несколько популярных сервисов по программированию чат-ботов с созданием и внедрением искусственного интеллекта: robochat.io, Google Dialogflow. Приводится описание его функционала относительно возможности использования в школе в образовательных целях. В статье делается вывод об их потенциале использования при обучении основам искусственного интеллекта обучающихся старшей школы на уроках информатики.

**Ключевые слова:** языки программирования, python, искусственный интеллект, чат-боты, социальные сети.

Актуальность темы чат-ботов связана с повсеместным их использованием в различных областях. Чат-бот позволяет создать диалог, приближенный к человеческому общению между пользователем и программой с помощью внедрения в чат-бота элементов искусственного интеллекта. В ближайшем будущем для специалистов любых профессий компетенции, связанные с ИИ, будут весьма востребованы. В связи с этим возрастает понимание учеными и педагогами необходимости активизации решения задачи обучения основам искусственного интеллекта в школе. Но для реализации идеи преподавания основам искусственного интеллекта возникает потребность в программном обеспечении и сервисах с помощью которых будут создаваться чат-боты с ИИ. [1]

Первый сервис, который мы бы хотели продемонстрировать – robochat.io.

Боты бывают двух видов. Первые – умные (с искусственным интеллектом), которые в ходе диалогов самообучаются, за счет чего их ответы становятся более похожими на ответы реальных людей. Вторые работают только по тем алгоритмам, которые заложены разработчиками и никак их не улучшают. Данный чат бот относится ко второму типу. Но это не значит, что они малоэффективны и скучны. Наоборот, они отлично решают бизнес-задачи. Проработка логики бота и использование небольших фишек позволяет делать ботов, которые кажутся живыми. Но это не так важно, ведь главное – они помогают людям в решении проблем и делают это в круглосуточном режиме [6].

Для расширения функционала бота используются специальные плагины, которые предоставляют доступ к другим сервисам.

Плагины – это дополнительные функциональные элементы, которые можно использовать в боте. На данный момент доступно 3 плагина:

1. Отправка случайного фото/видео из альбома – бот присылает случайное фото или видео из альбома в группе.

2. Раздача ключей и купонов – бот присылает купон из списка. Купоны заносятся в базу вручную и их количество ограничено. Они могут выдаваться однократно (один купон для одного пользователя) или многократно (через определенный промежуток времени).

3. Оплата через Яндекс. Деньги – бот присылает форму для оплаты. Через нее пользователь может оплатить услугу или товар с помощью электронного кошелька Яндекс Деньги или банковской картой.

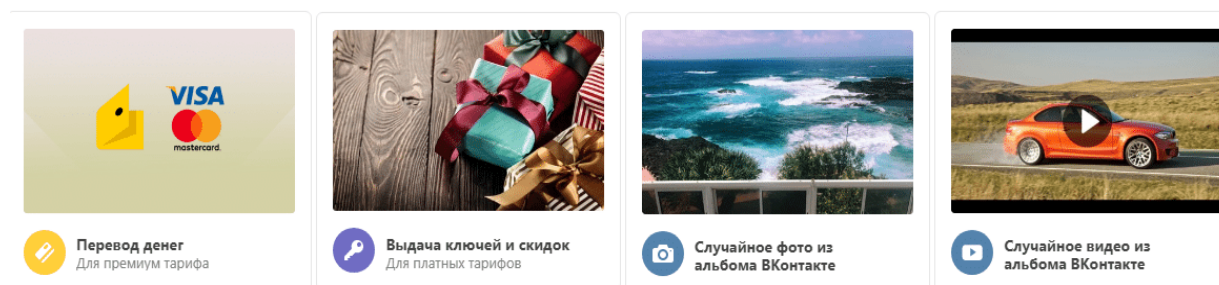


Рис. 1. Плагины сервиса Robochat.io

Макросы используются, чтобы обратиться к человеку по имени, фамилии, назвать его город, текущее время, сгенерировать случайное число и т.д. Переменные выделяются в текстовом поле цветом для удобства и быстрой идентификации.

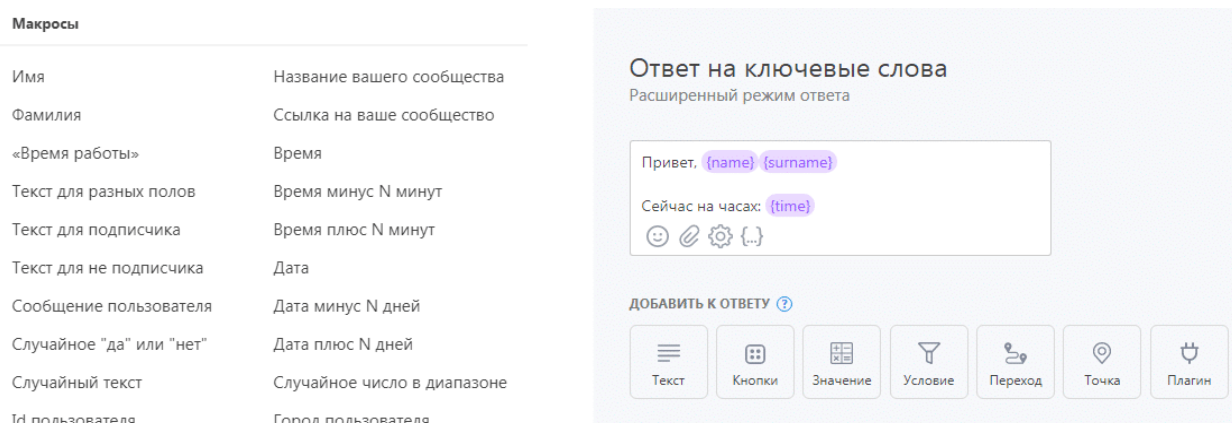


Рис. 2. Макросы, используемые в Robochat.io

Главная функция чат-бота – отвечать на команды. Любое действие пользователя в боте является командой: отправка тестового сообщения или фотографии, отписка, нажатие на кнопку и т.д. В Робочат есть возможность задать ответ бота на следующие команды:

1. Команды текстом – бот распознает конкретные слова. Для слов/словосочетаний можно задавать ответы;
2. Команды кнопками; Ответ на медиафайл (картинка, видео, товар, стикер, аудиосообщение, документ);
3. Реакция на подписку, отписку; Реакция на первое сообщение человека (приветствие);
4. Реакция на неизвестную команду (команду, введенную не по сценарию).

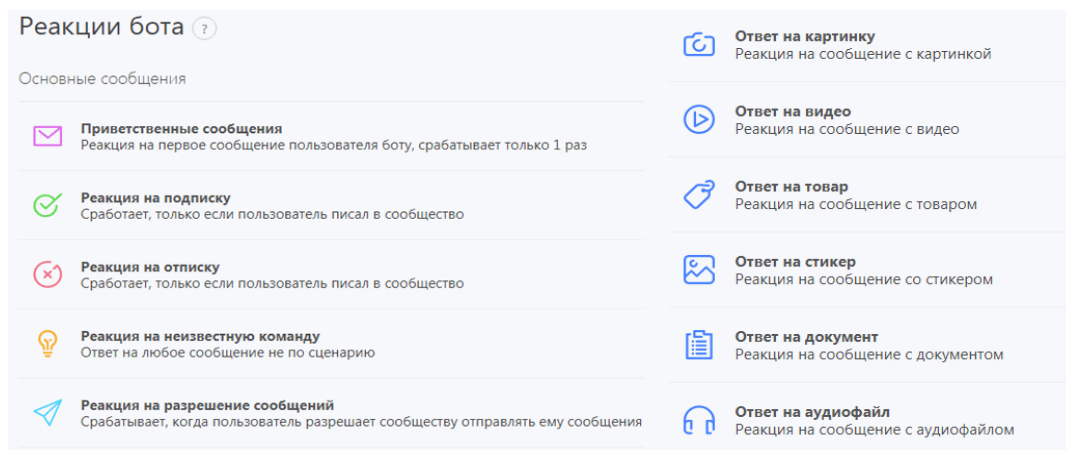


Рис. 3. Создание паттернов реакции на различные действия

Разветвление команд. Существует два типа команд в боте: глобальные и локальные. Глобальные команды работают во всех ветках сценария чат-бота. Например, удобно таким образом создать команду «Меню» и иметь возможность вызвать основное меню бота в любой момент диалога. Локальные команды работают только в определенных ветках сценария. Например, на вопрос чат-бота «Какой кофе предпочитаете?» можно ответить командой: «Эспрессо», «Капучино» или «Глясе» и бот поймет команду. Если написать «Эспрессо» в любом другом месте, то бот скажет, что не понимает, что вы от него хотите. [2]



Рис. 4. Пример программы

Следующий сервис, который мы бы хотели рассмотреть, это облачный сервис распознавания естественного языка от Google Dialogflow. Dialogflow поддерживает различные языки, в том числе русский. У него есть бесплатные лимиты использования, а для работы с API можно воспользоваться библиотеками для разных языков, потому его достаточно легко интегрировать в свои проекты. Также в Dialogflow (сокращённо – «DF») «из коробки» есть интеграции с различными мессенджерами, так что для простых сценариев написание своего кода может даже не понадобиться. [4]

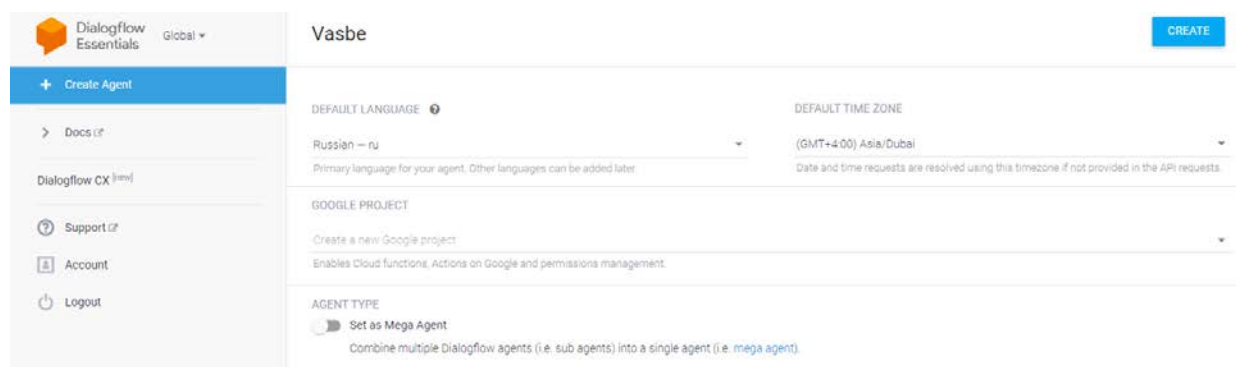


Рис. 5. Окно создания бота в Dialog flow

Чтобы агент начал обрабатывать запросы пользователя, нужно добавить в него Intents (намерения, цели). Можно сказать, что они должны соответствовать намерениям пользователя, который «общается» с чат-ботом. Например, купить что-то, получить какую-то информацию, и так далее.

Как правило, после создания агента в нём уже присутствуют сразу две цели: одна – для реакции на приветствие и начала диалога (Default Welcome Intent), и другая – специальная, на тот случай, если не удалось ничего распознать (Default Fallback Intent).

В любом из намерений можно настроить «признаки», по которым будет происходить переход именно в него. Самое простое – это добавить тренировочные фразы (Training phrases), на основе которых Dialogflow определяет то или иное намерение пользователя.

Также можно указывать события (Events), используя стандартные, или придумав что-то своё.

Теперь агент «научится» отвечать на приветствие! При разработке навыков для голосовых ассистентов часто рекомендуют, чтобы в одной и той же ситуации они не выдавали подряд одинаковые ответы. Используя Dialogflow, можно не беспокоиться об этом, потому что сервис случайным образом выбирает одну из фраз, указанных в разделе Responses.

Одной из полезных возможностей Dialogflow с уверенностью можно назвать распознавание сущностей. Он хорошо справляется с большинством общих объектов: датами, городами, даже музыкальными группами, и прочим. Каждую тренировочную фразу намерения можно разметить и таким образом указать, какой объект в ней искать и в какой параметр записывать распознанное значение. В сервисе есть множество системных сущностей, которые могут использоваться в большинстве сценариев. Здесь распознаются диапазоны дат (sys.date-period), «цельные» даты (sys.date), полные названия городов (sys.geo-city), и группы (music-artist).

Ранее в наших работах мы рассказывали про основы создания чат-бота в социальной сети ВКонтакте. Dialogflow может разнообразить варианты ответов бота, написанном на языке программирования python. Например, можно обучить своего чат-бота вконтакте адаптироваться под стиль общения индивидуально для каждого пользователя, так у пользователя не будет возникать ощущения, что он общается с бездушной машиной. [5]

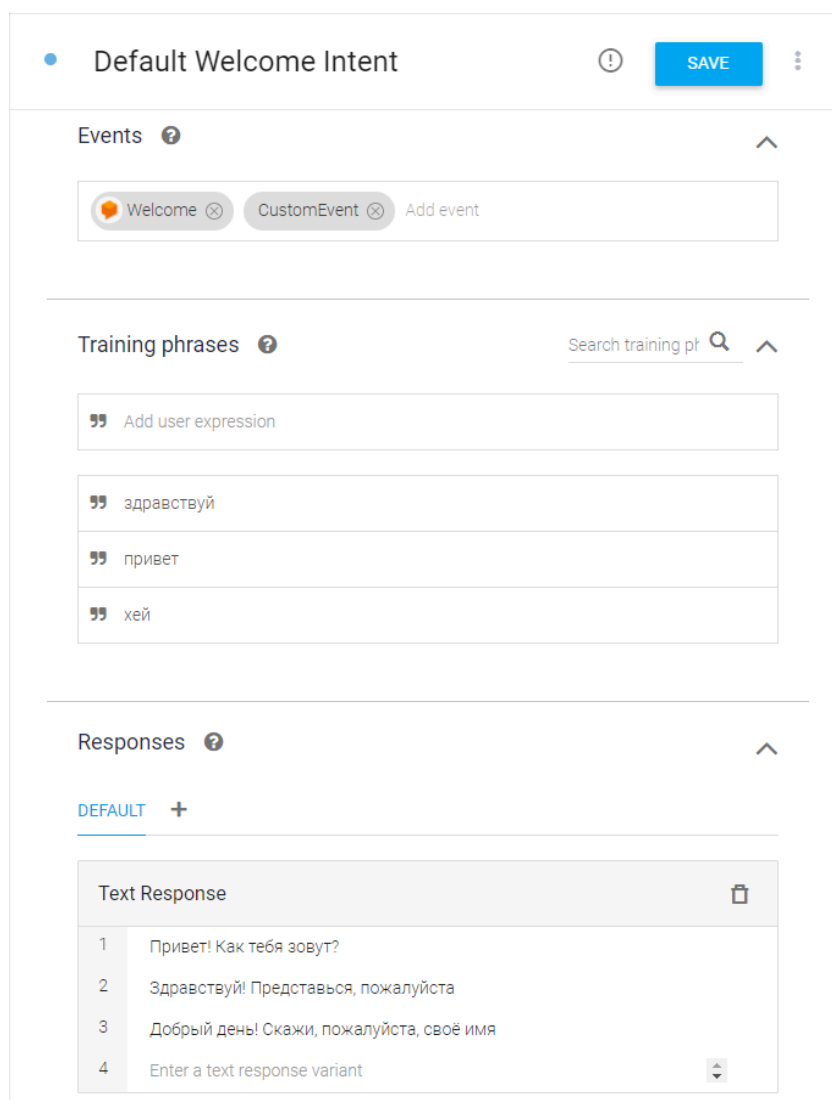


Рис. 6. Окно настройки реакций на действия

Используя Dialogflow при разработке чат-ботов и навыков ассистентов, можно получить широкий спектр возможностей: ведение диалога, получение нужной информации, гибкое поведение в зависимости от контекста, а также переиспользование одного и того же сценария диалога в чат-ботах на различных платформах, без необходимости его дублирования или портирования.

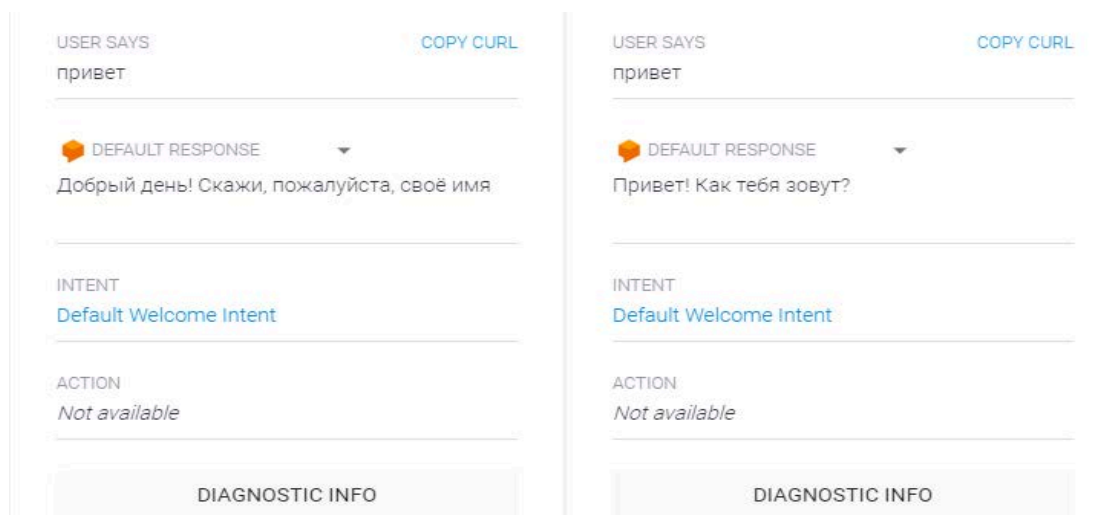


Рис. 7. Окно тестовой консоли

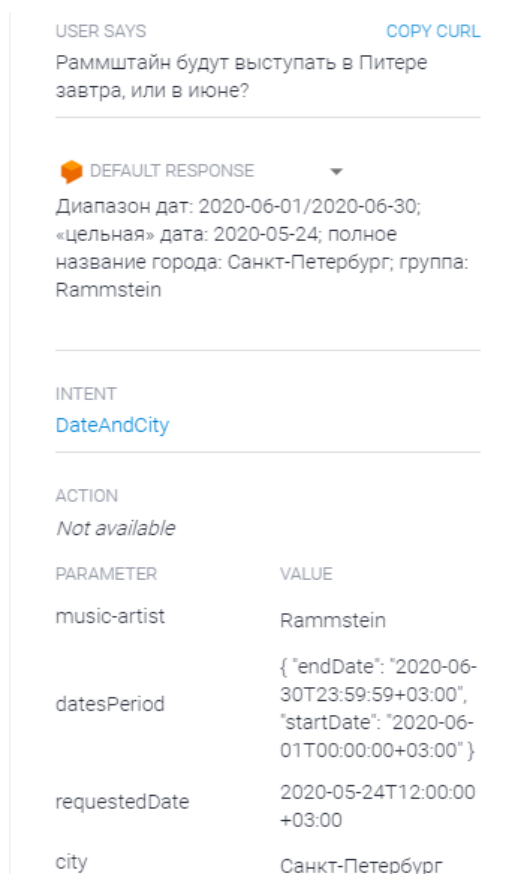


Рис. 8. Окно распознавания сущностей из сообщения

Подводя итог, мы пришли к выводу, что среди огромного количества программ и сервисов по созданию чат-ботов, есть интересные проекты, на которых можно обучать основам искусственного интеллекта.

#### Список литературы

- [1] Богданова А.Н., Федорова Г.А. Чат-боты как компонент содержания обучения основам искусственного интеллекта в школе // Информатика в школе. 2022. №2 (175). – С. 39-47.
- [2] Сайт документации Dialogflow [Электронный ресурс] URL: <https://cloud.google.com/dialogflow/cx/docs> (дата обращения: 15.09.2022).

- [3] Сайт документации [Электронный ресурс] URL: RoboChat.io: <https://robochat.io/docs/> (дата обращения: 15.09.2022).
- [4] Internetional. Чат-бот, понимающий человеческую речь на Dialogflow [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/342762/> (дата обращения: 13.10.2022).
- [5] Березин И.С. Практико-ориентированный подход к обучению языка программирования Python в системе дополнительного образования // Информационные технологии в образовании. 2021. № 4. – С.38-44.
- [6] Феоктистова О.А. Возможности использования некоторых «облачных» сервисов в школе / О.А. Феоктистова, М.В. Храмова, Н.А. Александрова // Информационные технологии в образовании : V Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, Саратов, 08-09 ноября 2013 года. Саратов: ООО «Издательский центр «Наука», 2013. – С. 63-66.

### **Адаптация содержания обучения информатики для слепых и слабовидящих обучающихся на уровне начального образования**

Бобровникова А.Д.<sup>1</sup>, Храмова М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*bobrovnikova\_anastasia@mail.ru*, <sup>2</sup>*MHramova@gmail.com*

*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,  
г. Калининград Калининградской области*

**Аннотация.** Инклюзивное образование в современной школе приобретает особое значение, ведь с каждым годом все больше обучающихся с особыми образовательными потребностями приходят в общеобразовательные школы. Поэтому каждый учитель должен быть готов адаптировать образовательный процесс с учетом потребностей и возможностей обучающихся. Для детей с нарушениями зрения, в связи с особенностями их взаимодействия с окружающим миром, важным аспектом освоения образовательной программы является обеспечение комфортного доступа к информационным ресурсам: учебным пособиям, графическим, текстовым, аудио- и видеоматериалам. Для беспрепятственного использования данных ресурсов обучающийся может пользоваться различными ассистивными устройствами и программами, однако основной проблемой является отсутствие опыта работы с ними. В таком случае, решением может выступать введение предмета «Информатика», в рамках которого обучающийся сможет приобрести навыки работы с необходимыми ему технологиями и успешно их применить в учебной деятельности.

**Ключевые слова:** инклюзивное образование, технические средства обучения слепых информатике, программное обеспечение для слепых, тифло-технологии в образовании.

Глобальная информатизация общества с каждым годом набирает обороты, исходя из данных Федеральной службы государственной статистики с 2016 по 2019 год использование информационных технологий для выхода в Интернет среди населения Российской Федерации выросло на 10%, в свою очередь ежедневное использование сети Интернет среди пользователей выросло почти на 20%.[1] В современном мире информатизация затрагивает все сферы жизни человека, в том числе и образовательную. Информационные технологии глубоко внедрились в систему образования: в среднем обеспеченность персональными компьютерами учебных организаций составляет 15 рабочих мест на 100 обучающихся, практически 90% общеобразовательных учреждений используют электронные журналы, создают

школьные сайты и страницы в социальных сетях, учителя все активнее внедряют в ход урока цифровые образовательные ресурсы.[1] Образование в современных реалиях невозможно представить без информационных технологий и свободный доступ к ним должен быть обеспечен всем обучающимся. Однако уязвимой группой становятся лица, имеющие нарушения зрительной функции, так как их особенности восприятия окружающего мира сильно ограничивают свободный обмен информацией. В помощь инвалидам по зрению за последние годы было разработано множество ассистивных устройств, а также программного обеспечения, как для персональных компьютеров, так и для мобильных устройств, что позволяет им пользоваться всеми необходимыми цифровыми ресурсами.

Современные компьютеры имеют встроенные функции специальных возможностей, облегчающих работу для незрячих и слабовидящих людей, например, «экранный диктор», возможность изменения масштаба интерфейса, контрастности, цветового оформления и т.д. Однако встроенных инструментов все же мало для комфортной работы, поэтому существует множество дополнительных программ для ориентации в пространстве рабочего стола, озвучивания текста, помощи при наборе текста, работе с файлами и папками. Мобильные устройства тоже оснащены встроенными функциями специальных возможностей, схожих с описанными выше, а также имеют возможность установки полезных для решения бытовых задач приложений: считыватель купюр, определитель предметов окружающей среды по фото или навигатор с дополнительными функциями.

В сети «Интернет» многие социально-значимые проекты, в том числе и образовательные платформы, адаптируют свои сайты в соответствии с возможностями слабовидящих и слепых пользователей, как и некоторые коммерческие проекты, к примеру, такие социальные сети как «ВКонтакте», «Мой мир», а также образовательные ресурсы «Мультиурок», «Инфоурок», «I-Школа», «Российская государственная библиотека для слепых». Однако в большинстве случаев доступность сайтов для лиц с нарушениями зрения находится на крайне низком уровне.

Все это позволяет сделать вывод о том, что с одной стороны наблюдается положительная динамика развития инклюзивных технологий в мобильных устройствах и персональных компьютерах, а с другой, тенденция к созданию «доступной среды» в сети Интернет на сегодняшний день только зарождается.

Несмотря на существующие возможности компенсации зрительного дефекта, все ассистивные технологии имеют свои особенности взаимодействия, в связи с чем возникает проблема освоения данных инструментов для успешного применения в жизни, дальнейшей профессиональной деятельности обучающихся и в учебной деятельности. Стоит заметить, что важным фактором успешного освоения программы начального общего образования является правильное оснащение рабочего стола слепого обучающегося. В примерной адаптированной основной общеобразовательной программе начального общего образования слепых обучающихся предъявляются



следующие требования к организации рабочего места: персональный компьютер или ноутбук, оснащенный необходимым для данной категории обучающихся программным обеспечением (в том числе программой не визуального доступа (JAWS for Windows), синтезатором речи; адаптированные (с учетом особых образовательных потребностей детей) официальные сайты образовательной организации); специальные учебники, выполненные в рельефно-графической печати, а также озвученные учебники в формате, подходящем для последующего озвучивания посредством тифлоплеера; специальные учебные принадлежности: брайлевские приборы, приборы для плоского письма, грифели, тетради, сделанные из плотной (брайлевской) бумаги; брайлевский дисплей. [2] Далеко не с каждым из этих инструментов обучающийся начальной школы знаком и может эффективно использовать в образовательном процессе. Одним из вариантов решения данной проблемы может стать введение в начальных классах предмета «Информатика», содержание которого будет адаптировано под потребности обучающихся с нарушениями зрения. Таким образом, предметом исследования становится адаптированное содержание учебного курса «Информатика» на уровне начального общего образования.

**Цель исследования:** проанализировать содержание учебного материала курса «Информатика» на уровне начального образования разных авторов для дальнейшей адаптации с учетом возможностей слабовидящих и слепых обучающихся.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать учебно-методические комплекты, входящие в Федеральный перечень учебников.
2. Выделить разделы и темы, подходящие для изучения различных ассистивных устройств и программ.
3. Сформировать рекомендации по введению данных инструментов в образовательный процесс.
4. Описать функционал данных инструментов.

**Методы:** анализ, синтез.

В ходе исследования было проанализировано содержание учебно-методических комплектов, входящих в Федеральный перечень учебников: «Информатика» Бененсон Е.П., Паутова А.Г., Учебник 2-4 класс [3]; «Информатика» Матвеева Н.В., Челак Е.Н., Конопатова Н.К., Панкратова Л.П., Нурова Н.А., 2-4 класс [4]; «Информатика» Нателаури Н.К., Маранин С.С.; 2-4 класс [5], Учебник «Информатика» 3-4 класс (в 2-х частях), Плаксин М.А., Цветкова. М.С. [6] Также следует отметить, что есть и другие учебно-методические комплекты, к примеру авторская программа по информатике для 2-4 классов Горячева А.В., Волковой Т.О. [7], программа для 2-4 классов Павлова Д.И., / Под ред. Горячева А.В. [8], а также программа для 1-4 классов Рудченко Т.А., Семёнов А.Л./Под ред. Семёнова А.Л. [9] Однако эти программы не будут рассматриваться в данном исследовании, так как их содержание и подход к организации учебного процесса отличается в большей степени, большее внимание уделяется игровой, проектной или логической деятельности обучающихся.

Поэтому будет отличаться и алгоритм работы с обучающимися, имеющими нарушения зрения.

Среди рассматриваемых учебников было выявлено следующее сходство: изучение предмета в первом полугодии второго класса во всех комплектах начинается с введения понятия информация, изучения способов ее получения, передачи, обработки, хранения и представления, а также кодирования.

Остальные темы совпадают в меньшей степени, а значит, и хронология введения адаптированного материала будет различаться. По УМК «Информатика» Матвеевой Н.В., второе полугодие второго класса посвящено способам представления информации и созданию документа. В третьем классе обучающиеся углубляют знания об информации и действиях с ней, после чего изучают объекты и их характеристику, а затем переходят к изучению программного обеспечения компьютера и файловой системы. В четвертом классе основное внимание уделяется изучению понятий, суждений и умозаключений, а также различных моделей и управления.

По УМК «Информатика» Бененсон Е.П. во втором полугодии второго класса обучающиеся активно знакомятся с внутренним устройством компьютера и устройствами ввода и вывода информации. В третьем классе изучается представление информации в списках, таблицах, схемах, а также алгоритмы и исполнители. В четвертом классе углубляются навыки работы с алгоритмами и их исполнителями, а также уделяется внимание представлению информации в различном виде, в том числе и в текстовом.

По УМК «Информатика» Нателаури Н.К. второе полугодие второго класса посвящено работе с компьютером, клавиатурой, обработке текстовой информации. В третьем классе начинается изучение программного обеспечения, свойств и действий объектов, алгоритмов, множестве и операций. В четвертом классе обучающиеся ближе знакомятся с разнообразными программами, а также системой хранения компьютера, уделяется внимание информационным сетям и технологии работы с текстовой и графической информацией.

По УМК «Информатика» Плаксина М.А. изучение предмета начинается в третьем классе. Как было замечено, первое полугодие третьего класса посвящено действиям с информацией, однако в этом же разделе начинается знакомство с компьютером, компьютерной мышью и клавиатурой. Далее изучаются системы, алгоритмы, методика работа со словарем, алфавитный порядок и указатели в словарях. Предлагаемые авторами практикумы в течении всего года направлены на изучение рабочего стола компьютера, объектов на экране, освоение набора текста на разных языках, а также редактированию и хранению текстовых файлов, использованию электронных справочных материалов. В четвертом классе уделяется внимание алгоритмам и их видам, а также систематизации информации, в частности в таблицах. Важным разделом в представленной программе становится хранение информации на компьютере, так как рассматривается файловая система компьютера, способы поиска информации и организации хранения личных файлов. Во втором полугодии

практикумы направлены на работу с алгоритмами, а также на работу с текстовыми файлами, таблицами и презентациями.

При инклюзивном обучении важным принципом является взаимодействие всех обучающихся, поэтому важно включить адаптированный материал в содержание учебного курса, согласовав его с общим учебным процессом. Это позволит обучающимся с нарушениями зрения освоить необходимые компетенции и успешно интегрироваться в классный коллектив. Рассмотренные учебники содержат учебный материал, подходящий для дальнейшей адаптации с учетом потребностей слабовидящих и слепых обучающихся. При изучении устройства ПК, устройств ввода и вывода, программного обеспечения, технологии работы с документом можно эффективно вводить ассистивные технологии и формировать навыки работы с ними.

Также необходимо понимать, для какой категории обучающихся необходимо вводить данный материал. Существует следующая дифференциация нарушения зрительной функции:

- слепые (незрячие) с полным отсутствием зрения или с практической слепотой при наличии остаточного зрения (острота зрения равна 0,05 и ниже на лучше видящий глаз);
- слабовидящие со снижением зрения от 0,05 до 0,4 на лучше видящий глаз с «очковой коррекцией»;
- дети с косоглазием и амблиопией. [10]

Таким образом, для слабовидящих обучающихся достаточно будет скорректировать содержание с учетом потребности в увеличенном размере изображения рабочего стола и интерфейса персонального компьютера, а также использовать увеличители для учебных пособий. Наилучшим образом для уроков информатики подходят портативные видеоувеличители небольшого, например, похожего на компьютерную мышь, что позволяет не перегружать техникой рабочее место. Для слепых же обучающихся содержание учебного материала и практической работы с персональным компьютером подвергается более глубокой адаптации.

На первых этапах знакомства с предметом «Информатика» в первом полугодии 2 класса, а также в первом полугодии 3 класса (УМК «Информатика» Плаксина М.А.) в рассматриваемых учебниках изучаются темы, связанные с информацией: источники и приемники информации, носители информации, взаимодействие с информацией и т.д. Данные темы являются вводными и подходят для внедрения в образовательный процесс программ не визуального доступа и видеоувеличителей. Самыми распространёнными на сегодняшний день являются такие программы как «Jaws for Windows 15.0 Pro» [11], Window-Eyes, «NVDA (Non Visual Desktop Access)» [12]. Их функционал позволяет озвучивать каждое действие пользователя, совершаемое на компьютере, а также озвучивать текст с разной скоростью. В начале целесообразно научить обучающихся ориентироваться в пространстве рабочего стола, открывать и закрывать папки, создавать собственные папки и файлы разного типа, выключать компьютер и включать спящий режим. Видеоувеличители позволяют в несколько раз увеличивать графических и текстовый материал, а также, что важно для

некоторых нарушений зрения, изменять яркость, контрастность и цветовой фильтр изображения. Функционал таких устройств дает возможность учащимся с комфортом изучать учебные пособия и не вызывает трудностей в использовании из-за удобного управления.

На следующем этапе большое значение имеет обучение грамотному использованию в работе клавиатуры и браилевского дисплея. Использование клавиатуры позволяет обучающимся комфортно работать в условиях отсутствия браилевского дисплея, для этого обучающимся необходимо освоить метод «слепой печати». Данный метод задействует мышечную память, закрепляя за каждым пальцем соответствующую зону клавиатуры, что позволяет быстро набирать текст без зрительного контроля. Целесообразно начать изучение данного метода с последовательного изучения рядов символов на клавиатуре, специальных символов Backspace, Delete, Enter, Space и положению рук для их использования. После чего полученные навыки отрабатываются с помощью различных упражнений и тренажеров.

Вместе с методом слепой десятипальцевой печати при работе с документами целесообразно использовать браилевский дисплей, в функционал которого входит перевод электронного текста в рельефно-точечный шрифт. Несмотря на то, что обучающиеся используют программы невидимого доступа, большой проблемой остается неточность их работы, особенно с различными специальными символами и формулами. Браилевский дисплей представляет собой электромеханическое устройство, которое построчно выводит текст в браилевских ячейках, что значительно улучшает восприятие текста слепыми обучающимися, а также может служить для ввода текста. У каждого устройства есть свои особенности взаимодействия, необходимое программное обеспечение и инструкция по применению комбинаций клавиш, с чем необходимо ознакомить обучающихся.

Для введения данных технологий по всем трем УМК подходит второе полугодие 2 класса, так как в это время рассматривается либо устройство компьютера, в том числе устройства ввода и вывода информации (УМК «Информатика» Нателаури Н.К. и Бененсон Е.П.), либо работа с текстовым документом (УМК «Информатика» Матвеева Н.В.)

В третьем и четвертом классе обучающиеся глубже знакомятся с внутренним устройством персонального компьютера, программным обеспечением и файловой системой, учатся создавать различные элементы в редакторах и работать с ними. На данном этапе необходимо отработать полученные навыки работы с программами невидимого доступа, а также с текстовым редактором.

Заключительным этапом работы с освоением инклюзивных технологий обучающимися с нарушениями зрения становится изучение возможности сети «Интернет». В рассматриваемых учебно-методических комплексах мало внимания уделено данной теме, однако неотъемлемой частью обучения являются цифровые образовательные ресурсы. Поэтому важно ознакомить обучающихся с теми образовательными платформами, которые могут быть использованы для учебной деятельности и адаптированы под их возможности.

Такие платформы как «Мультиурок», «Инфоурок», и Российская государственная библиотека для слепых являются хорошо адаптированными для слабовидящих и слепых обучающихся и могут быть использованы в учебной деятельности.

Таким образом, адаптация содержания предмета «Информатика» на уровне начального образования является важным условием успешного освоения учебной программы не только по информатике, но и по другим предметам, а также позволяет реализовать обмен информацией слепых и слабовидящих обучающихся с окружающим миром посредством ассистивных устройств. Содержание учебного материала в рассмотренных учебно-методических комплектах позволяет гармонично внедрить инклюзивные технологии в образовательный процесс и адаптировать учебный материал с учетом возможностей обучающихся с нарушениями зрения.

### Список литературы

- [1] Информационное общество в Российской Федерации. 2020: статистический сборник [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст дан. (33,6 Мб). – М.: НИУ ВШЭ, 2020.
- [2] Примерная адаптированная основная общеобразовательная программа начального общего образования слепых обучающихся. [ОДОБРЕНА решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 22 декабря 2015 г. № 4/15)] [Электронный ресурс] URL: [https://minobr.gov-murman.ru/files/OVZ/programmy/03\\_PrAOOP\\_slepye\\_03\\_04\\_2105.pdf](https://minobr.gov-murman.ru/files/OVZ/programmy/03_PrAOOP_slepye_03_04_2105.pdf) (дата обращения: 10.09.2022)
- [3] Бенесон Е.П., Паутова А.Г. Информатика и ИКТ. 2-4 класс: Учебник в 2-х ч. / Е.П. Бененсон, А.Г. Паутова. М: Академкнига, 2013 – 272 с.
- [4] Матвеева Н.В. Информатика и ИКТ: учебник для 2-4 класса. В 2-х ч. / Н.В. Матвеева, Е.Н. Челак, Н.К. Конопатова, Л.П. Панкратова, Н.А. Нурова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016 – 80 с.
- [5] Нателаури Н.К., Маранин С.С. Информатика / Н.К. Нателаури, С.С. Маранин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 – 88 с.
- [6] Плаксин М.А., Цветкова М.С. Информатика 3-4 класс / М.А.Плаксин, М.С.Цветкова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 – 128 с.
- [7] Горячев А.В., Горина К.И. Информатика в играх и задачах / А.В. Горячев, К.И. Горина. М.: Баласс, 2021 – 64 с.
- [8] Павлов Д.И., Полежаева О.А. Информатика. 2-4 класс. В 2 частях / под ред. А.В. Горячева. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 – 128 с.
- [9] Семенов А.Л., Рудченко Т.А. Информатика. 3-4 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений / Семенов А.Л. Рудченко Т.А. М.: Просвещение: Ин-т технологий, 2020.
- [10] Глухов, В.П. Дефектология. Специальная педагогика и специальная психология: курс лекций / В.П. Глухов. М.: МПГУ, 2017. – 312 с. [Электронный ресурс] URL: <https://znanium.com/catalog/product/1316658> (дата обращения: 25.09.2022).
- [11] Морозов С.А. Специфика организации программно-аппаратного комплекса для обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья по зрению музыкально-компьютерным технологиям // Региональная информатика и информационная безопасность: Сборник трудов конференций: Санкт-Петербургской международной конференции и Санкт-Петербургской межрегиональной конференции, Санкт-Петербург, 2020. – С. 401-405.
- [12] Старков М.А. Анализ пригодности использования программных средств для людей с нарушениями зрения // Наука и молодёжь в XXI веке: материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 2016. – С. 114-118.

## **Формирование навыков письменной коммуникации: пост как цифровой образовательный продукт**

Брыксина О.Ф.

*bryksina@gmail.com*

*Самарский государственный социально-педагогический университет*

**Аннотация.** В статье рассматриваются практические аспекты формирования у студентов навыков письменной коммуникации с использованием ресурса социальных сетей. Анализируя возможности социальных сетей для организации тематических дискуссий, их дидактический потенциал, авторы рассматривают пост как образовательный продукт и приводят примерный набор критериев для его оценивания.

**Ключевые слова:** образование, социальные сети, образовательный продукт, пост, критерии оценивания.

Появление новых цифровых инструментов сопровождения образовательной деятельности требует существенного повышения методического уровня преподавателя высшей школы, включая:

- освоение приемов встраивания цифровых сервисов для организации образовательного процесса;
- освоение приемов организации интерактивных лекций и практических занятий с использованием цифровых технологий;
- умения обосновывать дидактический потенциал применяемых цифровых решений исходя из планируемых образовательных результатов;
- освоение принципов критериального оценивания цифровых продуктов с учетом уровня освоения содержания, формирования универсальных компетенций и исходя из реализации функциональных возможностей цифровых сервисов и т.п.

Говоря о диалогичности, интерактивности образовательного процесса с использованием средств информационно-коммуникационных технологий, о создании возможностей для самовыражения студентов, нельзя обойти вниманием социальные сети.

Ключевыми моментами, определяющими необходимость внедрения социальных сетей в образовательный процесс, являются:

- все большая степень доступности ресурсов научного содержания (оцифровка различного рода архивов, научных библиотек, материалов научно-практических конференций и открытие доступа к ним в сети Интернет), что может и должно стать предметом их анализа и обсуждения в ходе сетевой дискуссии;
- диалогичность, ценностно-смысловой и дискуссионный характер сетевого взаимодействия;
- возможность внедрения групповых форм работы и создания альтернативной возможности выражения индивидуального мнения.

В научных публикациях проблема использования социальных сетей в образовании освещается, чаще всего, через призму их использования как «образовательного ресурса в качестве дополнительного способа обучения и воспитания» [1], формата подготовки студентов к взаимодействию в

профессиональных сетевых сообществах [2], инструмента «коллективной работы распределенной учебной группы, долгосрочной проектной деятельности» [3] и т.п.

При этом раскрывается потенциал социальных сетей в плане удовлетворения потребностей студентов в самовыражении, в уважении и признании, принадлежности к определенной социальной группе в процессе сетевого обсуждения каких-либо проблем и/или идей, сетевой проектной деятельности, в ходе виртуальных конкурсов и др. сетевых активностей [2].

Не акцентируя внимания на инновационных сетевых форматах обучения с использованием социальных сетей, отметим, что даже при традиционном формате обучения, очень важно часть обсуждения актуальных проблем переносить в сеть, организуя предметные сетевые дискуссии. Такая пролонгация взаимодействия преподавателя и студентов, например, после лекции уже в сетевом формате позволит повысить «включенность» студентов в обсуждаемую в ходе лекции проблему, углубиться в предметное поле, удержать зародившийся в ходе лекции интерес.

Используя синхронные и асинхронные способы сетевой коммуникации для предметных дискуссий, преподаватель решает тем самым еще одну очень важную задачу (кроме погружения в предметную область), связанную с формированием навыков письменной коммуникации, составляющих основу универсальной компетенции УК-4 (способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке).

Именно в этом контексте особый интерес и представляет дидактический потенциал социальных сетей. В частности, вопрос «А что после лекции?» перестает быть риторическим. Организация сетевого обсуждения вопросов, рассматриваемых на лекции, позволяет исключить ситуацию, когда студенты, выходя из лекционной аудитории, переключают внимание с рассматриваемых в аудитории содержательных проблем на решение оперативных, но, в большинстве своем, внеучебных задач. И, возможно, даже заинтересовавшие их вопросы останутся без ответов (в частности, например, если параллельно не предусмотрены семинары) из-за нехватки времени и уделения внимания лишь регламентной деятельности.

Говоря об организации сетевых дискуссий, следует учитывать специфику функциональных возможностей выбираемых средств сетевого общения (групп, каналов, сообществ и т.п.), связанных с различными аспектами организации коммуникации. Осваивая различные способы коммуникации, пользователь сети должен видеть их потенциальные возможности, как для личного самовыражения, так и для решения учебных и/или профессиональных задач.

И, конечно, получение опыта продуктивного сетевого взаимодействия является крайне важным как с психологической точки зрения, так и с позиции формирования эмоционального интеллекта, приобретения социального опыта.

В рассматриваемых контекстах сеть Интернет является уникальным средством самовыражения, получения опыта ретроспективной, ситуативной и прогностической рефлексии, связанных с осмыслением различных научных

точек зрения, подходов, концепций; получением опыта осмысления различных фактов, установления логических связей и т.п.

При этом студент должен уметь:

- проводить оценку важности предлагаемых к обсуждению проблем как в личностном плане, так и в масштабах социума (и, прежде всего, с учетом заинтересованности участников, привлекаемых к сетевой дискуссии);
- наиболее продуктивно использовать все возможности выбранного средства и/или формата сетевого взаимодействия для выражения собственного мнения (пост, комментарии, эмодзи и т.п.);
- следовать правилам сетевой коммуникации, четко представляя свою версию решения проблемы и/или формулируя точку зрения (частное мнение), отношение к ней и логически последовательно, аргументированно излагать ее суть и т.п.

При сетевой коммуникации кардинально меняется подход к вербальному представлению информации, выбору стиля публикуемого текста. Тексты претерпевают не только стилевую, но и композиционную перестройку. С одной стороны, набирает популярность жанр сторителлинга, с другой – четко проявляется тенденция к стилю «2Л» (логичность и лаконичность). И в том, и в другом случае, обязательным условием является необходимость и достаточность контента как условие адекватного восприятия информации потенциальным адресатом.

Где и в каком формате может быть продолжено обсуждение после завершения лекции в сети? Конечно, предпочтительнее всего создать группу и/или сообщество в электронной информационно-образовательной среде вуза.

Так, в ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет» в корпоративной социальной сети Yammer созданы предметно-тематические группы для организации сетевой коммуникации студентов, в которых преподаватели инициируют обсуждения. При этом преподаватели, естественно, могут создавать закрытые (в определенных условиях, открытые) Телеграм-каналы, группы и/или сообщества в социальной сети ВКонтакте. Модерацию, к слову, можно поручить студентам. Это колоссальный опыт.

Какие обсуждения можно проводить? В качестве предмета для обсуждения может быть предложено:

- обсуждение отдельных вопросов учебного материала, вынесенных на самостоятельное изучение;
- обсуждение каких-либо научных концепций, теоретических положений, точек зрения (представленных, например, в формате видеointервью), принципов и т.п. (содержательный контекст);
- отношение к каким-либо событиям, фактам, персоналиям и т.п.;
- анализ конкретных источников: литературных произведений, исторических документов, научно-популярных и/или художественных фильмов (например, автобиографического и/или исторического содержания);
- публикация и перекрестное оценивание творческих работ (например, эссе и т.п.) однокурсников;
- обзор, анализ и аннотирование научных статей и т.п.



В этом случае пост может рассматриваться как образовательный продукт. И, в частности, если в качестве обсуждения предлагаются вопросы учебной темы, вынесенные на самостоятельное изучение, то для оценивания поста студентов могут быть предложены следующие критерии (содержательные критерии раскрытия темы составляет преподаватель):

Таблица 1. Критерии оценивания поста как образовательного продукта

Критерий	Кол-во баллов
<b>Часть 1. Содержательная ёмкость поста</b>	
...	
<b>Часть 2. Оформление поста</b>	
Текст поста написан автором самостоятельно, а не скопирован из других источников. Пост выдержан в едином стиле (жанре)	
Оформление поста, структура текста и др. элементы оформления соответствует содержанию	
Логично установлены причинно-следственные связи между отдельными фрагментами публикуемого материала	
Соблюдаются авторские права, даны ссылки на материалы, заимствованные из внешних источников	
Цитаты органично дополняют содержание поста, помогают раскрыть содержание, аргументировать точку зрения и т.п.	
Выбраны наиболее эффективные и рациональные способы раскрытия смысла ключевых понятий	
Выбраны достоверные источники для раскрытия ключевых понятий темы	
Соблюдены этические нормы: обращение к читателям, оговорены цели, аннотировано содержание, корректное завершение поста, теги соответствуют содержанию и т.п.	
При оформлении поста используются элементы дизайна и внетекстовые компоненты (например, графические объекты), усиливающие эмоциональное воздействие текстовой информации	
Содержание поста имеют направленность на совместную работу, сотворчество, «провоцирование» совместной деятельности, его комментирование, выражение авторской позиции другими участниками сетевой дискуссии	
...	
<b>Часть 3. Комментирование постов</b>	
В комментариях дается оценка актуальности обсуждаемых вопросов	
Наиболее полно используются возможности выбранного способа взаимодействия для выражения собственного мнения	

Дается лаконичная, но исчерпывающая по содержанию, версия предлагаемого автором решения проблемы и/или точки зрения (частного мнения) и логически последовательно, аргументированно (!) излагается ее суть	
...	

Каждый критерий оценивается по шкале:

2 – установлено полное соответствие критерию;

1 – установлено частичное соответствие;

0 – требование не выполнено

Перечень критериев, определяющих содержательную ценность поста, составляется преподавателем под каждую учебную задачу, дидактическую цель.

Для организации такого рода сетевой коммуникации от педагога требуются навыки:

- выбора способ сетевого взаимодействия (или их комбинацию), наиболее соответствующий характеру проблемы и позволяющий выработать пути ее решения наиболее оптимальными способами (синхронное или асинхронное взаимодействие, время, количество участников обсуждения и т.п.);

- обеспечения предварительной содержательной и организационной подготовки участников к сетевому взаимодействию;

- следить за развитием дискуссии (!!!), отслеживая ее центральную ветвь и спонтанно возникшие ветви (появление которых достаточно естественно при организации полилога), управлять этим процессом (идти «вширь» или «вглубь»), считаясь с мнением большинства;

- обеспечивать психологически комфортную атмосферу для сетевых участников полилога и т.п.

При этом совмещение учебной и профессионально значимой задач обеспечит высокую степень вовлеченности студентов в образовательный процесс.

### Список литературы

- [1] *Насырова А.Н.* Использование социальных сетей в образовании // Профессиональное образование: методология, технологии, практика : сборник научных статей. Челябинск : «ЗАО Библиотека А. Миллера, 2021. – С. 132-135.
- [2] *Зорина И.В.* Социальные сервисы, сети и сообщества в образовании // Научные исследования в образовании. 2008. № 8. – С. 15а-18.
- [3] *Шалина Д.С.* Социальные сети как неотъемлемый элемент образования для современных студентов // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 3. – С. 4.

## Проведение мероприятий для отрядов информатиков на Летней школе «Созвездие 2022»

Булавина Е.В.<sup>1</sup>, Лапшева Е.Е.<sup>2</sup>, Федорова А.Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>kat0305@yandex.ru, <sup>2</sup>lapsheva@gmail.com, <sup>3</sup>agfedorova@gmail.com,

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Статья посвящена работе с одаренными учащимися города Саратова и Саратовской области на Летней школе «Созвездие 2022». Описаны мероприятия для младших и старших отрядов информатиков.

**Ключевые слова:** информатика, программирование, олимпиады, язык программирования Python, IT-компания, марафон.

Систематическая работа с одаренными детьми в области программирования и информатики в Саратове ведется с 1987 года. В этот год впервые была проведена городская олимпиада по программированию среди школьников. В настоящий момент школьник, который хочет повысить свой уровень в программировании, может дополнительно заниматься в течение учебного года в кружках при Центре олимпиадной подготовки имени Н.А. Андреевой (СГУ), Лицее академии Яндекса, Кванториуме, в различных коммерческих центрах. Также школьникам доступно огромное количество олимпиад: от школьного этапа Всероссийской олимпиады по информатике до большого списка олимпиад разного уровня, поддерживаемых Российским советом ректоров.

Но вся эта активность реализуется только в течение учебного года. Три летних месяца, как правило, кружки для школьников не проводятся. Это время для специализированных смен в летних лагерях отдыха. Более тридцати лет на территории Саратовской области проводится специализированная смена для школьников – Летняя школа для одаренных детей «Созвездие». В 1990 году была создана первая областная летняя школа-турнир по информатике и математике доцентом механико-математического факультета Андреевой Н.Л., чье имя носит Центр олимпиадной подготовки программистов факультета компьютерных наук и информационных технологий. Примером для организации школы информатиков и математиков была школа химиков, созданная в 1989 году доцентом химического факультета СГУ Синегубовой С.И. Уникальность школ для одаренных учащихся Саратовской области в том, что Саратовский государственный университет сумел создать именно научные школы для увлеченных и одаренных, привлечь к организации и проведению школ инициативных, творческих сотрудников, способных вести большую и разноплановую работу с детьми. [1]

Десять дней школьники Саратовской области живут, занимаются и развлекаются на территории ДООЦ «Дубки», «Березка», «Молодежный» на Кумысной поляне, или другом ДООЦ г. Саратова. Каждый день проводятся четыре занятия: два до обеда с 10:00 до 12:00, и два после обеда с 15:00 до 17:00. Остальное время посвящено отдыху, спортивным играм, заочным олимпиадам, развлекательным мероприятиям.

Созвездие-2022 открыло свои двери для нескольких отрядов детей по разным направлениям, в том числе для двух отрядов информатиков – старших (9 - 11 классы) и младших (7 - 8 классы) школьников. Помимо информатиков-школьников с 2002 года параллельно с Летней школой проводятся сборы студентов, занимающихся в Центре олимпиадной подготовки программистов. Влияние лучших студентов-программистов на одаренных школьников огромно, они видят, как нужно работать, сколько нужно знать и уметь, какой сложности задачи решать, чтобы добиться успехов и признания на мировом уровне. А Саратовская школа программистов сегодня известна не только в России, но и во всем мире, благодаря званиям чемпионов Европы и мира, серебряным и золотым медалям, завоеванным командами СГУ на самом значимом командном студенческом соревновании по программированию в мире – ICPC.

Программа младшего отряда информатиков включала в себя лекционные и практические занятия по изучению языка программирования Python. Ребята познакомились с основными алгоритмическими конструкциями, базовыми коллекциями (строки, списки, множества и словари), решив более шестидесяти задач, подобранных преподавателями университета. Для проверки правильности решения использовался сервер-контестер, проверявший каждое решение на десятках тестов. [2]

Программа старшего отряда включала в себя встречи с ведущими преподавателями факультета компьютерных наук и информационных технологий, представителями IT-компаний. Перед школьниками выступили профессор и доценты, заведующие кафедрами, декан факультета. Они рассказали об истории вычислений, параллельном программировании, современных языках программирования, об анализе данных с помощью дендограмм, генерации сложных комбинаторных объектов, о структурах данных и алгоритмах, о вычислительно сложных задачах и эволюции средств их решения. Представители IT-компания Неофлекс провели лекцию, посвященную интересной и востребованной теме машинного обучения. Ребята познакомились с компанией, а также узнали, как можно научить компьютер «думать», что такое искусственные нейронные сети и как они устроены. А в рамках подвижной интерактивной части – поиграли в «нейроны» и промоделировали весьма интересные процессы нейросетевого обучения и принятия решений. О профессиях в IT-сфере говорили сотрудники IT-компаний, бывшие олимпиадники и выпускники летней школы для одаренных информатиков. О методах, способах и формах, средствах и возможностях подготовки к олимпиадам по программированию школьникам рассказали сотрудники Центра олимпиадной подготовки программистов.

Были и совместные мероприятия, когда и младший, и старший отряд работали вместе. В первую очередь – это самое важное мероприятие для отрядов информатиков – командный турнир по программированию. В этом году правила этого турнира немного изменились. Если в предыдущие годы составлялись смешанные команды, включающие и представителей старшего и младшего отрядов информатиков, то в этом году было 5 команд старшего и 3

команды младшего отрядов. Но набор задач для решения делился на три уровня: простые (с расчетом на младший отряд), средние (с расчетом на старший отряд), сложные (с расчетом на отряд студентов). Причем оценивание этих задач для команд из младших и старших школьников проводилось с использованием понижающих и повышающих коэффициентов. Задания, рассчитанные для младших, старшим считались с понижающим коэффициентом; задания, рассчитанные для старших, младшим считались с повышающим коэффициентом; задания, рассчитанные для студентов, школьникам считались с повышающим коэффициентом.

Еще одним общим для всех отрядов информатиков мероприятием, которое в таком формате проводилось впервые, был марафон по теоретической информатике. Пока отряды слушали лекцию о машинном обучении руководители отрядов и специально приехавшие сотрудники университета вместе со студентами развесили по территории лагеря задачи. После лекции школьники жеребьевкой поделились на команды. Каждой команде достался какой-то символ растения или животного, точно таким же символом были помечены задачи. Каждой команде нужно было найти и решить двадцать одну задачу разного уровня сложности. Здесь капитанам команд нужно было выработать тактику поведения: искать все задачи, хорошо решить уже найденные, выбрать тех, кто решает, а кто ищет задачи. Было шумно, весело и интересно. Победившая команда нашла девятнадцать задач, а правильно решила шестнадцать.

По окончании смены были подведены итоги всех мероприятий. Победители получили дипломы, грамоты и призы. Все члены отрядов получили сертификаты о том, что прослушали лекции и поучаствовали в различных олимпиадах.

Таким образом, областные летние школы по информатике, как школы для потенциальных абитуриентов, для старшеклассников, побеждающих в учебном году в олимпиадах и конкурсах по информатике, интересующихся компьютерами и современными проблемами информатики, вносят свой вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов в области информационных технологий.

#### **Список литературы**

- [1] Федорова А.Г. Организация и проведение областной летней школы по информатике и математике // Компьютерные науки и информационные технологии: Материалы Международной научной конференции. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2014. – С. 350-353.
- [2] Латшева Е.Е. Введение языка программирования Python в школьный курс информатики // Компьютерные науки и информационные технологии: Материалы Международной научной конференции. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2016 – С. 232-234.

## Использование кроссплатформенных приложений как способ повышения мотивации к обучению в школе

Векленко К.В.

*ksenia.veklenko@yandex.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В работе рассматривается потенциал использования кроссплатформенных приложений, которые могут выступать дополнительным ресурсом для учителей при организации обучения. В тексте приведен анализ кроссплатформенных приложений Quizizz, ClassDojo и Quizlet, а также описаны возможные варианты их использования в процессе обучения.

**Ключевые слова:** информатика, программирование, мобильное обучение, мобильное приложение, электронное обучение, ClassDojo, Quizizz, Quizlet.

Развитие информационных технологий во всех областях жизни общества внесли огромные улучшения в образование благодаря использованию инновационных технологий в обучении. В настоящее время ведущая роль в ведении деятельности образовательной организации любого уровня постепенно переходит от бумажных носителей к электронным цифровым образовательным платформам и кроссплатформенным приложениям [1].

В связи с этим роль мобильных приложений в образовании стала огромной, поскольку планшеты часто используются в школах, на дому и в других образовательных учреждениях. Проще говоря, важность образовательных приложений невозможно переоценить, поскольку они произвели революцию в процессе обучения.

Важно также отметить, что современное поколение детей имеет беспрецедентный доступ к цифровым средствам массовой информации и технологиям. Вследствие того, что дети рождаются в среде, полной цифрового изобилия, сейчас не будет большим сюрпризом увидеть трехлетнего ребенка со смартфоном в руках. Исследователи отмечают, что «цифровые» дети выросли в условиях информационного изобилия, избыточности, поэтому умение быстро находить информацию и ориентироваться в ней для них важнее запоминания и прочного знания [2]. Таким образом, в новых условиях становится все труднее привлечь и удержать внимание ребенка, что является одним из важных аспектов в работе преподавателя.

Таким образом, мы пришли к выводу, что использование различных кроссплатформенных приложений будет хорошим способом для увеличения мотивации детей.

### *Анализ кроссплатформенных приложений для обучения в школе*

Далее в своей работе мы проанализировали несколько интересных, по нашему мнению, инструментов.

Quizizz – онлайн-инструмент для проведения викторин, который работает как игровое шоу. Облачная система позволяет создать игру, вывести её на большой экран и подключить участников с применением мобильных устройств или планшетов [3].

С точки зрения учащегося, это делает обучение более увлекательным благодаря игровым взаимодействиям и возможности пройти тест, используя свои собственные устройства. Для учителей есть множество готовых тестов на выбор, а также возможность редактировать и создавать свои собственные с нуля, что делает ее простым в использовании инструментом, который не требует много времени и усилий.

Чтобы начать работу, учитель создает урок или же викторину на сервисе Quizizz, а затем делится им с учениками с помощью ссылки. Учитель может импортировать слайды из готовых презентаций для того, чтобы быстро создать урок. В режиме «открытый опрос» мы можем создать викторину, которая будет состоять из различных видов вопросов: выбор одного или нескольких вариантов, заполнение пропуска, выполнение рисунка, развернутый ответ, а также опрос (вопрос без оценки) (рис. 1).

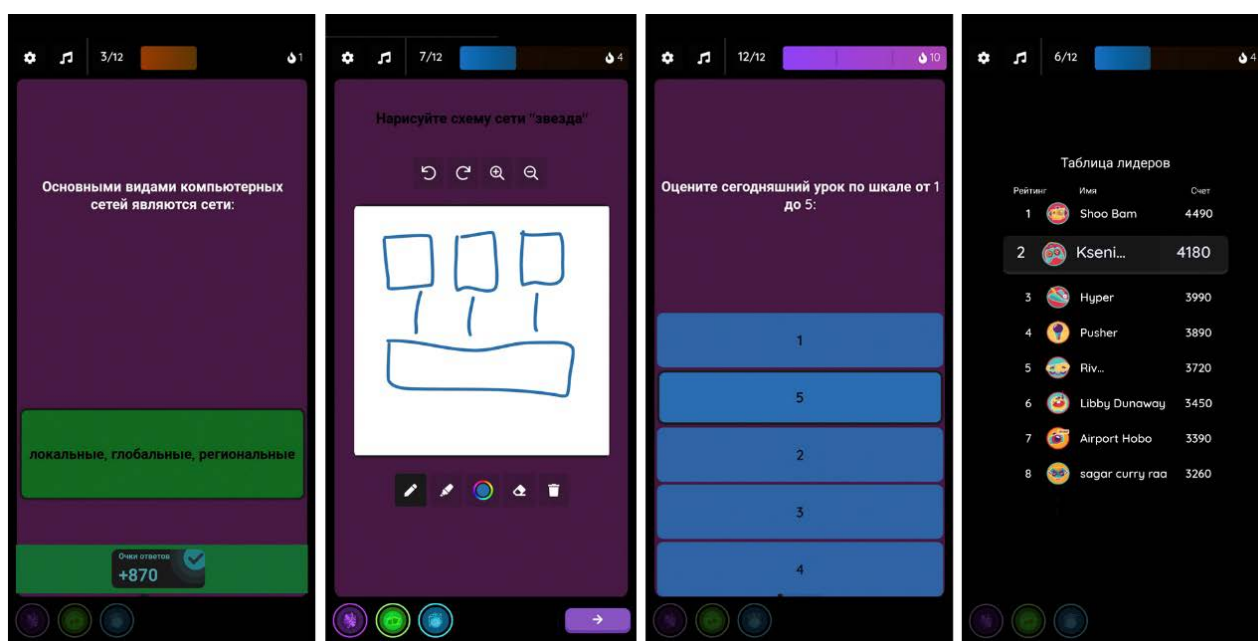


Рис. 1. Интерфейс «Quizizz»

По окончании работы учитель может переносить полученные результаты в электронную таблицу Excel [4].

Плюсами данного приложения однозначно являются:

1. Простота в освоении сервиса.
2. Приятный дизайн интерфейса.
3. Возможность совместной работы.
4. Отсутствие необходимости регистрации для учеников.
5. Возможность внедрения викторины в презентации.

Приложение Quizizz поможет учителю разнообразить урок и привлечь внимание учеников с помощью обучения в игровой форме. Благодаря рейтинговой системе, которая зачастую встречается в различных играх, у детей будет больше мотивации запоминать материал и правильно отвечать на вопросы.

ClassDojo – это простой инструмент для оценки работы класса в режиме реального времени. С помощью данного приложения учитель сможет создать собственный класс, объединять учеников в группы, отмечать посещаемость, а

также награждать учеников за успехи различными наградами. У каждого ученика существует свой профиль с баллами, которые он может заработать за выполнение различных заданий (рис. 2).

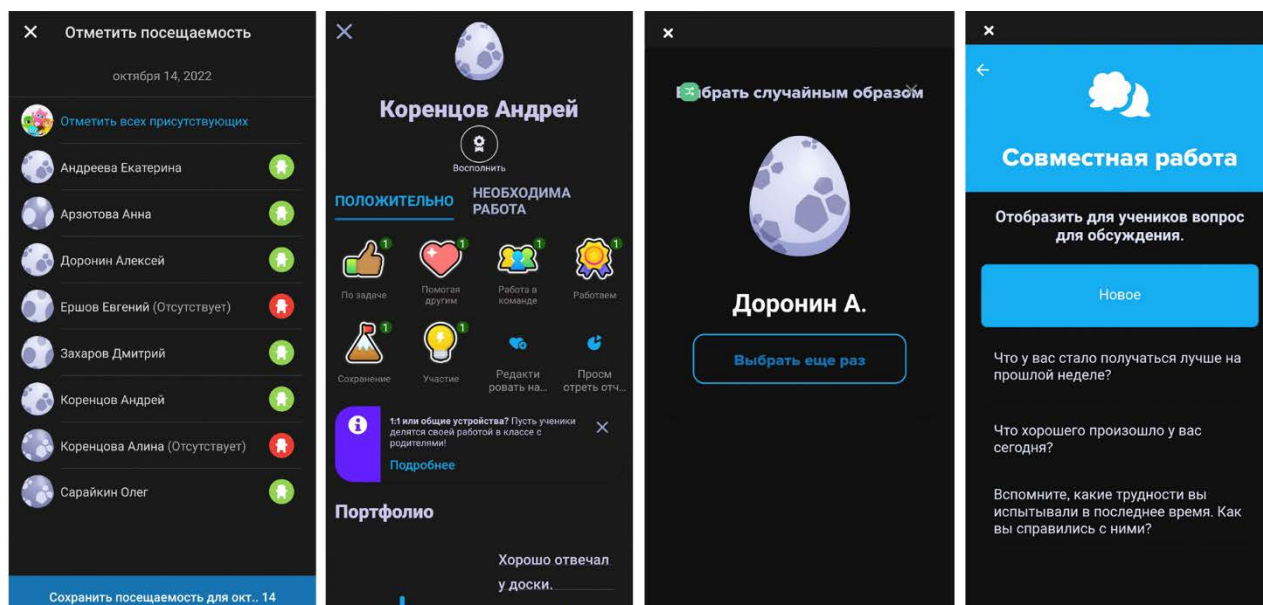


Рис. 2. Интерфейс «ClassDojo»

Кроме того, на сервисе доступен чат с родителями, где учитель может быстро и оперативно дать обратную связь по возникшим вопросам. С помощью функции «отчет класса» можно просмотреть успеваемость за разные временные периоды. Сервис также имеет интересную функцию «вызов случайного ученика» и инструмент для совместной работы. В режиме совместной работы, учитель задает тему для обсуждения, которую учащиеся должны обсудить со своим соседом. [5]

Данный инструмент позволит учителю легко наладить быстрое взаимодействие с учащимися и их родителями, а также упростит систему оценки работы класса.

Quizlet – это удобный инструмент для создания обучающих карточек. С помощью данного приложения учитель с легкостью может создать карточки с терминами по различным темам. Ученики смогут повторять эти термины в любое время, что обеспечит лучшую запоминаемость. [6]

В приложении существует несколько типов тренировок: «карточки», «заучивание», «тест» и «подбор». В тренировке «карточки» ученик сможет повторять термины и определения, в данном режиме также присутствует звуковая поддержка. Тренировка «заучивание» есть несколько режимов, которые тренируют кратковременную и долговременную память. В данной тренировке ученикам предстоит выполнять различные задания для запоминания терминов. Тренировка «тест» существует для проверки знаний по определенной теме. Тренировка «подбор» – это соревновательный режим, в котором ученики на время стараются сопоставить как можно больше терминов с определениями (рис. 3).



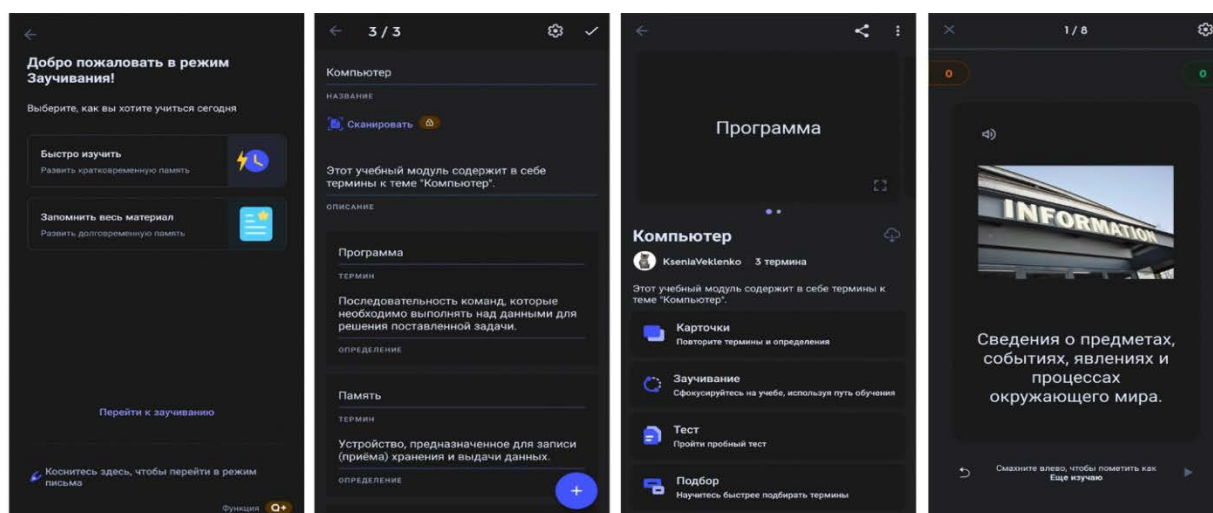


Рис. 3. Интерфейс «Quizlet»

Данный сервис поможет учителям разнообразить образовательный процесс, а также обеспечить более качественное запоминание информации учениками.

Таким образом, мы можем выделить несколько преимуществ использования кроссплатформенных приложений в обучении:

1. Обеспечивают доступность образования. Дает возможность каждому ученику учиться в собственном темпе, с применением бесплатных технологий.
2. Способствуют удовлетворению учебных запросов, благодаря доступу к дополнительным ресурсам.
3. Развивают коммуникативные навыки и сплочают коллектив. С помощью приложений ученики и учитель могут быстро наладить обратную связь друг с другом.
4. Способны внедряться в различные виды обучения.
5. Улучшают уровень образования за счет соответствия запросам сегодняшнего дня.

Подводя итог, хочется сказать, что мы видим огромный потенциал в использовании кроссплатформенных приложений в обучении. Это не только помогает учителю быть на одной волне с учениками и шагать в ногу со временем, но и пробуждает в детях интерес и мотивацию к изучению предметов в школе.

### Список литературы

- [1] *Белаш В.Ю., Денисенко М.С.* Об использовании мобильных приложений в образовательном процессе // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №75-4. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-mobilnyh-prilozheniy-v-obrazovatelnom-protse> (дата обращения: 14.10.2022).
- [2] *Быченко Ю.* Цифровые дети. Будущее здесь и сейчас. / Ю. Быченко. Ipsos Knowledge Centre, 2018. – 6 с.
- [3] Сайт проекта «Quizizz» [Электронный ресурс] URL: <https://quizizz.com> (дата обращения: 14.10.2022).
- [4] *Забродина Е.В.* Сравнительная характеристика ресурсов QUIZIZZ и ONLINE TEST PAD в качестве методического инструмента учителя технологии // Молодой ученый. 2021. № 51 (393). – С. 363-365. [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/393/86805/> (дата обращения: 14.10.2022)
- [5] Сайт проекта «ClassDojo» [Электронный ресурс] URL: <https://www.classdojo.com/>
- [6] Сайт проекта «Quizlet» [Электронный ресурс] URL: <https://quizlet.com/ru>

## Использование графического интерфейса PySimpleGUI при решении учебных практикумов на Python

Векслер В.А.

*vitalv74@mail.ru,*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности визуального проектирования форм для отображения запрашиваемой и результирующей информации, посредством разнообразных графических объектов, при создании учебных проектов на языке Python. Проводится обзор графических библиотек и приводятся примеры решения задач в интерфейсе PySimpleGUI.

**Ключевые слова:** алгоритмизация, интерфейс, учебный проект, обучение, Python.

Алгоритмизация и программирование сегодня являются одним из важнейших направлений школьного курса информатики. Преподавателю дают возможность выбора для изучения любой язык программирования, включенный в материалы ОГЭ по информатике. Ими могут стать: алгоритмический язык, Бейсик, Pascal, C++ или Python. Обычно при изучении таких тем как «Алгоритмы и исполнители», «Алгоритмический язык», «Построение алгоритмов» использовался язык программирования Pascal. Pascal – язык, который был создан специально для того, чтобы научить ребенка программированию. Он достаточно прост для изучения и одновременно строг в синтаксических конструкциях, соответствует решению таких дидактических задач, как развитие алгоритмического мышления и формирование алгоритмической культуры. При этом в последние годы мощную конкуренцию ему составил Python – язык современного программирования, развивающийся и перспективный [6].

Особенностью языка Python стал простой и ясный синтаксис, его обширная стандартная библиотека которая включает большой объём полезных функций, расширяющих базовые языка. Он поддерживает императивную, модульную, процедурную, объектно-ориентированную и функциональную парадигмы программирования, хотя в основе своей является объектно-ориентированным языком программирования. Основными чертами языка являются динамическая типизация, автоматическое управление памятью, возможность использования дополнительных внешних библиотек. Поскольку Python – интерпретируемый язык программирования, при его изучении ребенок может легко воспользоваться методом проб и ошибок, что превратит программирование в занимательную игру.

Если же обратить внимание на визуальную составляющую, то и здесь Python может показать себя как достаточно эффективный инструмент. Добавление графического интерфейса к созданной ребенком программе делает ее более привлекательной, современной и открывает ее для более широкой аудитории.

Разработка на Python предлагает большой набор библиотек графического интерфейса для построения визуальной части приложения. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки и подходит для различных задач разработки.

Популярными библиотеками данного типа являются:

Pygame – это «игровая библиотека», набор инструментов, помогающих школьникам создавать игры. Включает инструментарий по работе с графикой и анимацией, работе со звуком, управлению игровым процессом с помощью различных устройств (мышь, клавиатура). Контролирует среду игровой цикл. Он отслеживает все происходящие события и реагирует на них [1].

Ren'py – это бесплатно распространяемый движок для создания визуальных новелл, на нем пишутся кроссплатформенные приложения. Данная библиотека может использоваться как в некоммерческих, так и в коммерческих целях [4].

Tkinter устанавливается в Python как стандартный модуль. Библиотека кроссплатформенная; элементы приложения отображаются посредством элементов операционной системы, поэтому приложения, созданные с помощью Tkinter, выглядят так, как будто они и создавались под среду, на которой функционируют [5].

PyQt5 – набор Python-библиотек для создания графического интерфейса на базе платформы Qt5. Библиотека Qt является одной из самых популярных и мощных библиотек GUI и реализована в виде большого набора Python-модулей. Эта библиотека имеет более 620 классов и 6000 функций и методов [3].

Одним из новых библиотек проектирования и функционирования графического интерфейса стал запущенный в 2018 году PySimpleGUI. Он позволяет создавать пользовательские графические интерфейсы в упрощенной форме, что делает его удобными при решении школьных задач. Определение окна упрощается за счет использования основных типов данных Python, понятных детям (списки и словари). Дальнейшее упрощение происходит за счет использования обработчика событий окна, передающий кортеж с именем нажатой клавиши и коллекцией введенных или измененных в окне параметров. При этом код не обязан иметь объектно-ориентированную архитектуру, что делает пакет PySimpleGUI доступным для более широкой аудитории. PySimpleGUI объединяет tkinter, Qt, WxPython и Remi, так что ребенок получает все те же пакеты (сложные для его понимания в своей основе), но он взаимодействует с ними более дружественным образом. PySimpleGUI в соответствующих версиях оборачивает части каждого из этих пакетов и упрощает их использование. Для установки базового пакета данной библиотеки необходимо выполнить в терминале установку: `pip install PySimpleGUI` [2].

В PySimpleGUI есть два уровня поддержки работы с окнами: «High Level» и «Customized».

Первый уровень работает с уже предопределёнными окнами для выполнения частных задач. В данном режиме окно по сути это графический эквивалент оператора “print” или “input” (в зависимости от вида). Подходит для «приостановки» потока вашей программы, пока пользователь не сможет прочитать некоторые сообщения или ввести свою информацию.

Можно выделить ряд следующих вариантов окон:

- `sg.popup('текст')` # окно с кнопкой ОК;
- `sg.popup_yes_no('текст')` # окно с кнопкой Yes и No;
- `sg.popup_cancel('текст')` # окно с кнопкой Cancel;
- `sg.popup_ok_cancel('текст')` # окно с кнопкой ОК и Cancel;
- `sg.popup_auto_close('текст', auto_close_duration=5)` # автоматически закрывающееся окно;
- `popup_scrolled` #окно с прокруткой для вывода фрагмента текста;
- `popup_get_text` # получить одну строку текста;
- `popup_get_file` - #получить имя файла;
- `popup_get_folder` # получить имя папки.

Пример использования окон при создании учебной задачи «Мини-тест (анкета)». У пользователя запрашивается место на диске и имя файла для сохранения ответов на поставленные вопросы:

```
import PySimpleGUI as sg
answer = sg.popup_yes_no('Вы согласны пройти тест?', title="Тест")
if answer=='No' or answer==None:
    sg.popup('Работа программы окончена')
    exit()
my_folder = sg.popup_get_folder('Введите имя папки для сохранения текста')
if my_folder == None: exit()
my_fam = sg.popup_get_text('Введите вашу фамилию', 'Для создания файла')
my_text1 = sg.popup_get_text('Раскройте смысл понятия "мобильное обучение"', 'Вопрос 1')
my_text2 = sg.popup_get_text('Что вы понимаете под образовательной средой?', 'Вопрос 2')
file_save = my_folder + '/' + my_fam + '.txt'
file_wr = open(file_save, 'w', encoding='utf-8')
file_wr.write(my_text1 + '\n' + my_text2)
file_wr.close()
sg.popup('Ответ', 'Сохранен ваш ответ как', file_save)
```

Второй уровень поддержки окон «Customized» позволит ребенку самостоятельно и полностью спроектировать окно. Для создания визуальной формы необходимо определить макет окна, который представляет собой список строк. Каждая из строк является списком элементов, появляющихся в рамках строки (при этом эти элементы можно расположить и в колонки).

Главным строительным блоком является объект `window()` в котором необходимо указать имя окна, отображаемый макет и дополнительные параметры. Метод `read()` позволит запустить окно и ожидать любых событий.

Например команда: `sg.Window(title="Макет", layout=[[sg.Text("Мое окно")]], margins=(50, 50)).read()` позволит создать окно с заголовком, представленным макетом (`layout`) выводящем текстовую фразу и полями (`margins`).

Список базовых элементов окна (с алиасами-синонимами):

- `Text (T, Txt)` - Отображение текста;
- `Input (I, In, InputText)` - Ввод данных;
- `Button (B, Btn)` - Кнопка без преопределённой надписи;
- `ОК` - Кнопка с надписью ОК;
- `Cancel` - Кнопка с надписью Cancel;
- `Image (Im)` - PNG или GIF картинка;
- `FileBrowse` - Выбор файла по имени;
- `FolderBrowse` - Выбор папки по имени.

Пример разработанного интерфейса с функциональной частью для учебной задачи «Создание вычислителя: сложение и вычитание» (рис.1) с выводением результатов в отдельное окно:

```
import PySimpleGUI as sg
layout = [[sg.Text('Введите два числа')],
          [sg.Input(default_text=0, size=(10,1)), sg.Input(default_text=0, size=(10,1))],
          [sg.Button('+'), sg.Button('-'), sg.Button('Exit')]]
window = sg.Window('+-', layout)
while True:
    event, values = window.read()
    if event == '+':
        summa = float(values[0]) + float(values[1])
        sg.popup(summa, title='Ответ')
    if event == '-':
        summa = float(values[0]) - float(values[1])
        sg.popup(summa, title='Ответ')
    if event == sg.WIN_CLOSED or event == 'Exit':
        break
window.close()
```

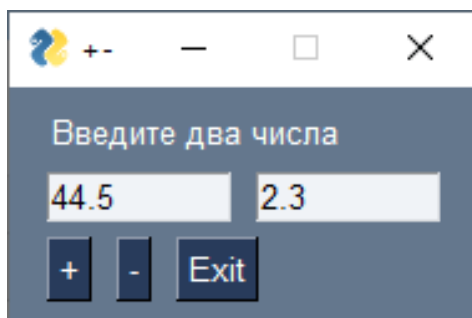


Рис. 1. Интерфейс вычислителя

Функция `window.read()` возвращает `event` – надпись на нажатой клавиши и список `values` с введенными значениями полей ввода. Благодаря введенной циклической конструкции окно не закроется после нажатия клавиш расчета, а после вывода результата будет снова ожидать нажатие клавиши. Для выхода из цикла определена реакция на нажатие кнопок закрытия окна и выхода.

Пример учебной задачи «Расчет индекса массы тела» (рис. 2) для решения которой школьник должен разработать интерфейс приложения, активировать его, привести код обработки нажатия клавиши для произведения соответствующего вычисления, при этом результат появляется не в отдельном окне (как в предыдущем примере) а в текущем обновляя содержимое одного из элементов окна:

```
import PySimpleGUI as sg
def calc_bmi(h, w):
    try:
        h, w = float(h)/100, float(w)
        imt = round(w / (h ** 2), 2)
        if imt < 18.5:
            s = "Недостаточная"
        elif 18.5 <= imt <= 25:
```

```

    s = "Нормальный"
elif 25.0 < imt <= 30:
    s = "Избыток"
else:
    s = "Ожирение"
except (ValueError, ZeroDivisionError):
    return None
else:
    return f'BMI: {imt}, {s}'

layer = [[sg.Text("Рост"), sg.Input(size = (15,1))], [sg.Text ("Вес "), sg.Input(size = (15,1))],
[sg.Text(", key='imt', size=(20,2))],
[sg.Button("Найти"), sg.Button ("Выход")]]

window = sg.Window("ИМТ", layer, size=(210, 140))

while True:
    event, value = window.read()
    if event == 'Найти':
        try:
            bmi = calc_bmi(value[0], value[1])
        except:
            bmi=None
        if bmi:
            window['imt'].update(bmi, text_color='black')
        else:
            window['imt'].update("Неверные данные", text_color='red')
    elif event == 'Выход' or event == sg.WIN_CLOSED:
        break

window.close()

```

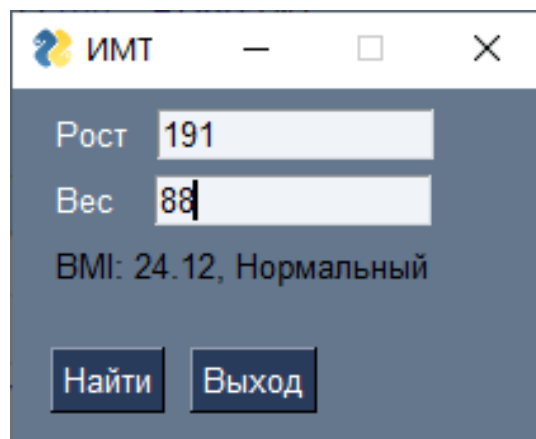


Рис. 2. Интерфейс программы расчёта индекса массы тела

Таким образом, представленные примеры демонстрируют простоту использования возможностей библиотеки PySimpleGUI для построения графического интерфейса учебных задач, рассматриваемых на уроках информатики, при изучении языка программирования Python. Графический интерфейс помогает поддерживать интерес учащихся к образовательной

деятельности, программированию и успешно решать ряд учебных задач как в рамках предмета информатика основного курса, так и на занятиях дополнительного образования.

#### Список литературы

- [1] About – Pygame wiki [Электронный ресурс] URL: <https://www.pygame.org/wiki/about> (дата обращения: 24.09.2022).
- [2] PySimpleGUI [Электронный ресурс] URL: <https://pypi.org/project/PySimpleGUI/> (дата обращения: 20.09.2022).
- [3] Qt for Python. [Электронный ресурс] URL: <https://doc.qt.io/qtforpython/> (дата обращения: 18.09.2022).
- [4] The Ren'Py Visual Novel Engine. [Электронный ресурс] URL: <https://www.renpy.org> (дата обращения: 15.09.2022).
- [5] Tkinter – Python interface to Tcl/Tk. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.python.org/3/library/tkinter.html> (дата обращения: 20.08.2021).
- [6] Федорова Н.Е. Структура, содержание и методические подходы к преподаванию языка программирования Python в школе // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2011. №7. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-soderzhanie-i-metodicheskie-podhody-k-prepodavaniyu-yazyka-programmirovaniya-python-v-shkole> (дата обращения: 24.09.2022).

### Разработка оболочек цифровых образовательных ресурсов студентами педагогических направлений

Векслер В.А.

*vitalv74@mail.ru,*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности среды Jupyter Notebook и языка программирования Python по разработке оболочек для проведения анкетирования и тестирования, создание электронных образовательных материалов. Приводятся примеры задач, решаемые студентами в рамках проектирования цифровых ресурсов с использованием сред разработки.

**Ключевые слова:** образование, электронные образовательные ресурсы, технология, Jupyter Notebook.

Сегодня использование инновационных цифровых технологий в учебном процессе позволяет обеспечивать повышение уровня качества подготовки специалистов [5]. Одной из основных задач становится организация образовательного диалога, когда один из участников является само средство информатизации образовательного процесса, представленное в виде цифрового образовательного ресурса [2]. В связи с этим возникает необходимость создания ресурсов, обладающих свойствами интерактивности и позволяющие поддержать и направить образовательный процесс.

Каждый этап технологии создания цифровых образовательных ресурсов обосновывается установленными педагогическими условиями обучения и определёнными методическими требованиями к учебному продукту.

Определим в качестве базовых следующие этапы разработки:

– содержимое цифрового образовательного ресурса (подборка и редактирование теоретического образовательного материала, разработка

тестовых заданий, формирование набора практических заданий, интерактивность, обратная связь между продуктом и учащимся);

- реализация (разработка компонентов, подготовка необходимых графических и видео материалов, запись аудио фрагментов, разработка вида пользовательского интерфейса, вид кнопок, линейные и нелинейные связи, обеспечение удобства пользования);

- внедрение ресурса в образовательный процесс [3].

Рассмотрим базовые примеры цифровых образовательных ресурсов, представляющие собой консольные оболочки для систем анкетирования, тестирования, которые могут разработать бакалавры педагогического образования, специализирующиеся в области информатики, самостоятельно освоившие необходимый инструментарий основывающиеся на базовых конструкциях и операторах языка программирования.

Для создания таких ресурсов студенты должны владеть принципами педагогического дизайна, пониманием основных этапов жизненного цикла ЭОР, языком программирования или средой проектирования. В качестве инструментария предлагаются язык программирования Python.

Выполнение студентами заданий по разработке цифровых образовательных ресурсов направлено на достижение следующих целей: обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний; развитие умений, приобретение навыков для выполнения профессиональных задач; совершенствование умений применять полученные знания на практике [1].

Обучение проектированию и программированию цифровых образовательных ресурсов становится необходимым и эффективным средством подготовки специалистов педагогических направлений, владеющих способностями обобщать, анализировать, систематизировать, проектировать, структурировать, ставить задачи, проводить рефлексию [4].

Одним из упражнений для студентов было предложено спроектировать оболочку системы анкетирования. Оболочка должна быть разработана в среде Jupyter Notebook и выполнять следующие задачи:

1. подключает текстовый файл с вопросами анкеты, запрашивает данные пользователя и его ответы на вопросы, полученную информацию размещает в словарь, словарь записывает в бинарный файл, ответы следующего пользователя добавляет к бинарному файлу;

2. создает список в который размещает все словари (ответы анкетиремых) из бинарного файла, анализирует полученные данные: количество респондентов, выводит все ответы на первый вопрос, определяет схожие ответы на первый вопрос.

Для реализации задуманных режимов импортируются библиотеки:

```
import nltk
import pickle
```



Библиотека NLTK предназначена для символьной и статистической обработки естественного языка, написанных на языке программирования Python, позволить анализировать введенные фразы анкетированных.

Модуль pickle реализует алгоритм сериализации и десериализации объектов Python. Так как поток байтов легко можно записать в файл, модуль будет применяться для сохранения и загрузки сложных объектов в бинарный файл анкеты.

В отдельной ячейке студенты определяют метод решающий первую поставленную задачу ('qw.txt' – файл с вопросами тестирования каждый из которых расположен в новой строке, 'infor.dat' – бинарный файл, аккумулирующий ответы пользователей):

```
def main():
    file = open('qw.txt', 'r', encoding='utf-8')
    content = file.readlines()
    file.close()
    answers={}
    out_file = open('infor.dat', 'ab')
    a = input("Введите вашу фамилию имя отчество - ");
    answers['Пользователь'] = a
    for i in content:
        a = input(i);
        answers[i.strip()] = a
    pickle.dump(answers,out_file)
    out_file.close()
```

В следующей ячейке вызывает функцию ввода данных, которая позволит собрать результаты анкетирования при прямых ответах на вопросы, по сути это интерфейс работы с анкетированным (рис.1). При многократном запуске все ответы в виде словарей собираются в одном бинарном файле.

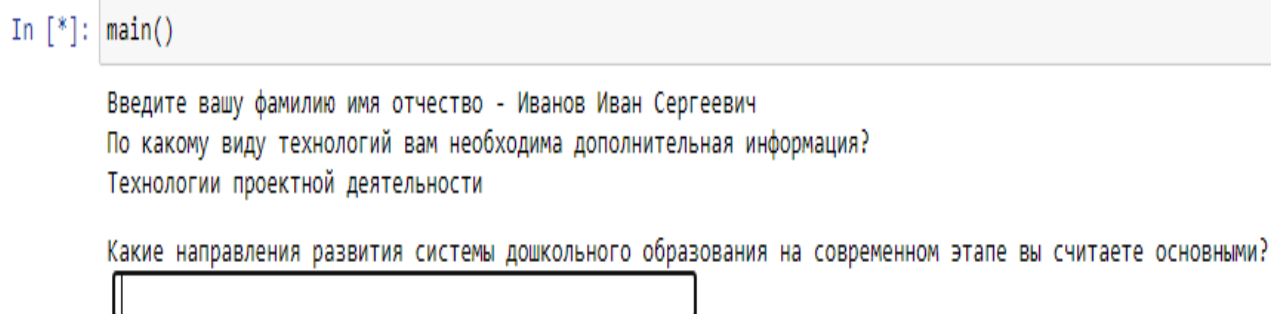


Рис. 1. Интерфейс сбора данных анкетирования

Затем проектируется окно анализа результатов (рис.2).

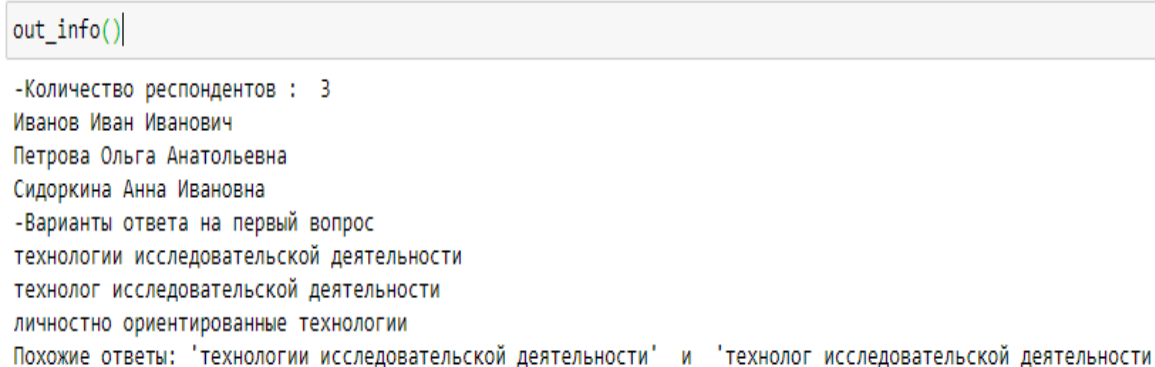
```
def text_math(user_text, example):
    return nltk.edit_distance(user_text, example)/len(example) < 0.3
def out_info():
    anketa = list()
    input_file = open('infor.dat', 'rb')
    end_file = False
    while not end_file:
```

```

try: anketa.append(pickle.load(input_file))
except EOFError: end_file=True
input_file.close()
print(f"-Количество респондентов : ", len(anketa))
for i in anketa: print(i['Пользователь']);
file = open('qw.txt', 'r', encoding='utf-8')
content = file.readlines()
file.close()
print(f"-Варианты ответа на первый вопрос")
new_set = set([i[content[0].strip()].lower() for i in anketa])
for j in new_set: print(j)
new_set =tuple(new_set)
for i in range(len(new_set)):
    for j in range(i+1, len(new_set)):
        if text_math(new_set[i], new_set[j]):
            print(f"Похожие ответы: '{new_set[i]}' и '{new_set[j]}")

```

В реализованном анализе представлены простейшие возможности. Как дополнительное задание можно предложить студентам провести более глубокий анализ полученных данных.



```

out_info()
-Количество респондентов : 3
Иванов Иван Иванович
Петрова Ольга Анатольевна
Сидоркина Анна Ивановна
-Варианты ответа на первый вопрос
технологии исследовательской деятельности
технолог исследовательской деятельности
лично ориентированные технологии
Похожие ответы: 'технологии исследовательской деятельности' и 'технолог исследовательской деятельности'

```

Рис. 2. Окно анализа результатов

Вариант консольного мини-учебника (в текстовом файле book.txt главы учебника разделены знаком – '+', файл qw.txt – содержит вопросы с ответами по главам разделенные знаком '+', вопросы с ответами в строке разделены знаком '\*'). Учебник выдает на экран порции материала, и задает вопрос по нему:

```

input_content = open('book.txt', 'r', encoding='utf-8')
text = input_content.read()
materials = text.split('+')
input_a = open('qw.txt', 'r', encoding='utf-8')
a = input_a.read()
materials_a = a.split('+')
otv = 0
try:
    for i, v in enumerate(materials):
        print(v)
        mat_a_an = materials_a[i].split('*')
        answer = input(mat_a_an[0])
        if answer.strip().lower() == mat_a_an[1].strip().lower():

```

```

    print("Правильно!")
    otv += 1
else:
    print("Ты ошибся!")
print(f'Количество правильных ответов: {otv}/4')
except:
    print('Неверные входные данные')

```

Другим вариантом базовой разработки может стать проектирование среды с графическим интерфейсом, считывающее csv-файл с результатами тестирования, рассчитывающее характеристики теста (в предложенном примере устанавливается коэффициент надежности):

```

import PySimpleGUI as sg
import math
file_types_list = [("Text (*.csv)", "*.csv"), ("All files (*.*)", " *.*")]
file = sg.popup_get_file('Выберите файл с результатом тестирования',
file_types=file_types_list)
if file == None: exit()
file_read1 = open(file, 'r')
next(file_read1)
x=list()
y=list()
for i in file_read1:
    data = i.strip().split(';')
    x.append(int(data[1]))
    y.append(int(data[2]))
numerator = (sum([i[0]*i[1] for i in zip(x,y)])*len(x) - sum(x)*sum(y))
denominator1 = math.sqrt(sum([i**2 for i in x])*len(x) - sum(x)**2)
denominator2 = math.sqrt(sum([i**2 for i in y])*len(y) - sum(y)**2)
rH=numerator/denominator1/denominator2;
sg.popup('Ретестовый метод оценки надежности', rH)
my_folder = sg.popup_get_folder('Введите имя папки для сохранения результатов
оценки текста')
my_fam = sg.popup_get_text('Введите имя файла')
file_save = my_folder + '/' + my_fam + '.txt'
file_wr = open(file_save, 'w', encoding='utf-8')
file_wr.write('Ретестовый метод оценки надежности:' + str(rH))
file_wr.close()
sg.popup('Ответ', 'Сохранен ваш ответ как', file_save)

```

Полученные знания на занятиях по проектированию цифровых образовательных ресурсов студенты в последующем реализуют на практике готовя оболочки образовательных ресурсов позволяющую решать широкий круг задач: среда анкетирования, тестирования, электронный учебник, лаборатория, система обработки результатов, системы анализа данных.

Знание и понимание всех этапов разработки и требований, позволит будущим учителям не только осуществлять отбор ресурсов и их анализ соответственно указанным требованиям, но и создать ресурс высокого качества с графическим интерфейсом. В процессе подготовки обучающихся формируется информационная компетентность, что является одним из главных

требований к педагогическим кадрам в условиях развития информационной образовательной среды.

### Список литературы

- [1] *Махмутова М.В.* Технология разработки и применения электронных образовательных ресурсов в учебном процессе вуза // Открытое образование. 2019. № 23(6) – С. 50-58. [Электронный ресурс] URL: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2019-6-50-58> (дата обращения: 27.09.2022).
- [2] Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. [Электронный ресурс] URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo> (дата обращения: 27.09.2022).
- [3] *Симонов П.С.* Воспитание дисциплины и ответственности с помощью учебной среды Moodle // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 76-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018. Т. 9. № 1. – С. 2–4.
- [4] *Солнышкова О.В.* Технология разработки интерактивных электронных образовательных ресурсов для подготовки студентов архитектурно-строительных направлений // Фундаментальные исследования. 2013. № 10. Ч. 10. – С. 2295-2299.
- [5] Цифровая экономика Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: [http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj\\_4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf](http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj_4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf) (дата обращения: 24.09.2022).

## Системы дистанционной диагностики и экспресс-оценки состояния здоровья: достижения, проблемы и современные тенденции

Вешнева И.В.

*veshnevaiv@mail.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Выявление причин, тенденций и перспектив развития медицины важно для выработки правильной стратегии как всей системы здравоохранения, так и отдельных научных направлений. Наблюдаемые тенденции трансформации процессов организации медицинских услуг позволяют утверждать, что в настоящий период времени преобладают переходные процессы. Проведено сравнение классической и он-лайн диагностической медицины. Активное внедрение информационных технологий в систему здравоохранения требует вложения значительных ресурсов как финансовых, так и многоаспектных социальных. Отмечается, что развитие диагностических и экспертных систем не является ответом адекватным сложности современных требований. Необходимо формировать алгоритмы и модели применения искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** информационные технологий дистанционной диагностики, технологии big-data и систем инклюзивной m-health медицины, инновации, стратегия развития медицины.

### *Причины изменения требований к медицине*

Наблюдаемые тенденции в развитии глобального здравоохранения показывают, что средняя продолжительность жизни в 51 стране в 2022 году превышает 80 лет. Данные получены на основе World Health Organization и опубликованы в ежегодно обновляемом рейтинге CIA World Factbook [1]. Россия в этом рейтинге занимает 156 место и средняя продолжительность жизни в

России составляет 72.44 года. При этом наблюдается также устойчивый рост хронических заболеваний у работоспособной части общества [2].

Для обеспечения рекреации человеческих ресурсов необходимо обеспечить качество оказания медицинской помощи. Основным механизмом достижения доступности медицинских услуг является принятие комплекса мер по всеобщему охвату населения медицинской помощью и обеспечение всеобщего доступа к полной и качественной медицинской помощи.

Сложившиеся социально-экономические показатели здравоохранения выталкивают государственные системы оказания медицинской помощи в новое пространство – наукоемких медицинских технологий, требуют создания новой модели здравоохранения, построенной на основе ранней диагностики, прогнозирования, оценки рисков развития заболеваний, профилактики возможных заболеваний, повышения эффективности лечения и качества жизни людей.

Национальный проект Российской Федерации (РФ) «Здравоохранение» предусматривает снижение показателей смертности населения трудоспособного возраста и оперирует измеряемыми показателями достижения поставленных целей [3]. В структуру национального проекта РФ включены восемь федеральных проектов. Одним из федеральных проектов является проект по «Созданию единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)» [4]. Задача внедрения в здравоохранение процессов цифровизации требует проведения междисциплинарных исследований проведения совместной проектной деятельности медицинских организаций и разработчиков комплексов проблемно-ориентированных программ.

Отметим, что современное общество характеризуемой постиндустриальной культурой [5] обладает множеством противоречий и находится в системном кризисе. Очевидные кризисные явления в экономике, культуре, политике, онтологии и других сферах общественной жизнедеятельности являются обосновывающими переходные процессы в системе здравоохранения. Наиболее вероятно, что современный этап социальной динамики является переходным и может продлиться несколько десятилетий. Происходящие в системе здравоохранения процессы являются следствием изменений в экономике, культуре, политике, и они также являются переходными. Основываясь на таком заключении, следует утверждать, что необходимо провести анализ причин, тенденций и перспективных трендов этих трансформаций, что позволит направлять практическую деятельность по разработке лидирующих технологий в области лечения и организации здравоохранения.

### ***Классическая медицина: изменение парадигмы подхода к лечению***

Остановимся на оценке современных тенденций в классической системе взаимодействия системы здравоохранения в лице врача с больным. Также как и во времена создания одной из наиболее знаменитых книг в истории медицины «Канон медицинской науки» Авиценны, врач стоит перед самой трудной вселенной в лице каждого больного. Как это не покажется невероятным, но парадигма врачебной интеллектуально-мыслительной работы не сильно изменилась со времен становления медицины как науки. Абу Али Хусайн ибн

Абдаллах ибн Сина (Авицена) представил многие болезни, описал подробно их симптомы и способы лечения, перечислил целебные средства и дал рецепты составления лекарственных препаратов, обрисовал методы хирургического лечения, косметические советы. Понимание человека как целостной системы по-прежнему затруднено. Работа врача по диагностике, анализу данных анамнеза и результатов исследований, отбору и планированию этих исследований ориентирована на фрагментарный подход устранения выявленной локальной проблемы.

Широкий круг исследований в современной медицине привел к формированию узких специализированных областей и специалистов, являющихся экспертами в данной области. Поиск таких экспертов становится проблемой даже для крупных диагностических центров [6]. Формирование крупных диагностических центров также является следствием усиливающейся узкой специализации.

Важно отметить, что задача врача состоит не только во врачебной работе выбора, реализации и оценке результатов схемы лечения, но и в установлении личного контакта с больным и лицами, осуществляющими опеку больного. Установление данного контакта может оказывать существенное влияние как на результативность лечения, так и на оценку достигнутых результатов и их интерпретацию пациентом и заинтересованными третьими лицами. Несмотря на судьбоносность результатов взаимодействия при лечении данная сфера социальных взаимодействий обделена системным пониманием взаимосвязей контролируемых показателей для выявления проблем. В результате проблемой для создания системного подхода является ограниченность широты и глубины понимания проблемы выбора адекватной терапии. Найти первоисточник зарождающихся проблем – чрезвычайно трудно, когда этим занимается фрагментарная медицина. Существуют тенденции изменения устоявшейся парадигмы.

В настоящее время происходит технологическая революция, которая охватывает все сферы жизнедеятельности общества, но наиболее выражено в промышленности. Становление новой концепции общества затрагивает не только экономику, но и менеджмент, строительство, медицину, образование и многое другое. Она подразумевает суперинтеллектуальное общество, которое представляет собой оптимизацию ресурсов отдельного человека и всего общества через интеграцию физического и киберпространства. Это значит, что в реальном физическом пространстве собирается информация и отправляется в киберпространство в виде Big Data. Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) позволяет анализировать большие объемы фрагментировано не полных данных, находить оптимальное решение для исследуемого процесса на основе решений обученных специализированных систем ИИ, управлять работой киберфизических систем и информационными потоками.

Всем участникам процесса информатизации в системе здравоохранения может показаться очевидным, что дистанционная диагностика является главной перспективой дальнейшего развития системы здравоохранения. В основе этой трансформации классической схемы лечения на основе диагностики, анализу

данных анамнеза и результатов исследований, отбору и планированию этих исследований лежит идея предупреждения возникновения болезней и их устранения на ранних этапах развития. Однако глобально этот концептуальный сдвиг, достигаемый внедрением систем дистанционной диагностики в систему здравоохранения, не изменяет фрагментарную классическую систему лечения.

### ***Системы дистанционной диагностики и экспресс-оценки состояния здоровья: достижения, проблемы и современные тенденции***

Применение информационных технологий в области системы здравоохранения быстро привело к созданию мощных диагностических систем для длительного мониторинга и записи большого объема данных различных медико-биологических сигналов. Такие диагностические системы были созданы использования в условиях стационарного наблюдения и ориентированы на длительное непрерывное наблюдение за пациентами. Программно-аппаратная реализация дает возможность подробного анализа записанных сигналов. Аналогичные системы используются для промежуточного амбулаторного состояния пациентов.

Возникновение и развитие узкоспециализированных и крупных диагностических центров является адекватным ответом на востребованность экспертных услуг оперативной консультации. Когда такие эксперты находятся в других городах, представители диагностических центров стремятся договориться с врачом о работе в дистанционном формате. Для этой работы возникают различные организационные формы и информационные системы, помогающие соединить эксперта с пациентами или их врачами, которым он нужен. Возможно применение информационных систем, когда в одном интерфейсе работает аппарат, который делает исследование [7,8]. Далее это исследование попадает в единый архив, и у экспертов, которые удаленно подключены, появляется возможность подключиться к обработке данных. В настоящее время так работают международные телерадиологические компании, в которых эксперты могут находиться в разных часовых поясах. Соответствующие технические решения обработки данных позволяют обеспечить круглосуточную работу в режиме on-line. Модели обработки данных могут представлять собой самостоятельные программы или же быть интегрированы в более масштабные системы, облегчающие взаимодействие внутри целой медицинской отрасли [9].

Внедрение информационных технологий является одним из приоритетов развития сферы здравоохранения во всем мире. Ежегодно этот рынок цифровых медицинских технологий увеличивается примерно на четверть. Процесс может обеспечить прорыв в доступности и качестве медицинских услуг при потенциальном снижении расходов на здравоохранение. Очевидно, что понимание целесообразности социальной и экономической внедрения цифровых технологий в решение проблем первичной диагностики, обуславливает активное участие различных государств в развитие цифровой медицины. В России также внедряются несколько заметных по мировым масштабам информационно-аналитических проектов, например, [10]. Первым этапом внедрения технологий должно стать внедрение единой

информационной системы, работающие по принципу «врач-врач» в различных областях. Позже взаимодействие расширится связью «врач-пациент».

Главным отличием дистанционной диагностики (ДД) от классической системы медицинской помощи населению является использование информационно коммуникационных технологий и специализированных аппаратных средств. При этом и врачи, и пациенты получают доступ к материалам медицинских обследований и наблюдений представленные в электронном виде, дистанционно.

Рост систем ДД в последние десятилетия приводит к существенным изменениям традиционной системы здравоохранения в целом. Назовем основные причины.

Во-первых, высокая экономическая эффективность. Оценка мировых дистанционных диагностических центров систем показывает, что ДД обходится в среднем на 30% дешевле традиционных форм обследования и диагностики.

Во-вторых, это использование дорогостоящего оборудования в специализированных лабораториях, ориентированного на узкий профиль специфического исследования. Эти установки должны использоваться с высокой загрузкой, в частности из-за низкой рентабельности, быстрого морального старения, узкопрофильных специалистов, реализующих многократно специфические процессы.

В-третьих, это возможность персонализированного обследования и использования широко доступных интерфейсов, позволяющих диагностировать заболевание, выявлять проблемы со здоровьем на ранних стадиях развития болезни, наблюдать процесс лечения и реабилитации (в системе ДД это требование легко реализуется для работающих в различных сферах профессионалов).

Получение объективной многокритериальной информации о состоянии здоровья населения является дорогостоящим процессом [11,12]. Методики экспресс-оценки состояния здоровья являются менее затратными и результативными при применении средств интеллектуальной поддержки принятия решений. Автоматизированные системы экспресс-оценки состояния здоровья могут применяться в отделениях профилактического осмотра [13, 14]. Их применение позволяет распознавать у человека различных патологических состояний в их ранних бессимптомных стадиях [15]. Экспресс-оценка состояния здоровья может носить общий или специализированный характер. Общая экспресс-оценка состояния здоровья включает в себя несколько различных методик, которые могут быть объединены в блоки по определенным группам показателей или профилям, например, по системам организма (сердечно-сосудистая, нервная и др.). Специализированная экспресс-оценка состояния, также включает в себя несколько методик, по которым оцениваются показатели состояния пациента. Каждая отдельная методика, входящая в общую или специализированную экспресс-оценку, содержит от одного до пяти показателей для оценки состояния здоровья. Показатели здоровья методик определяются количественно в зависимости от первичных данных физического



состояния человека, и переводятся в качественные оценки, выраженные в виде рекомендаций. Количественные и качественные оценки показателей здоровья являются выходными данными для результатов экспресс-оценки состояния здоровья человека, на основе которых выстраиваются рекомендации. Этот набор результатов можно представить как паспорт здоровья человека [16]. Общее заключение по проведенной экспресс-оценке состояния здоровья формируется врачом-специалистом, который ставит диагноз и назначает для пациента комплекс лечебно-профилактических мероприятий. Развитие вычислительной техники и средств автоматизации методики экспресс-оценки состояния здоровья ведет к более широкому их применению.

Внедрены и используются следующие автоматизированные системы экспресс-оценки состояния здоровья человека. Например, экспертная система AI/RHEU [17], система экспресс-диагностики состояния здоровья и трудоспособности человека с использованием современных технологий [18]; информационная система поддержки принятия решений при мониторинге состояния здоровья людей в условиях вредных производств [19]; экспертная система «МОДИС» [20], экспертная система WHEEZE [21]; и другие.

Все эти автоматизированные системы основаны на использовании формализованного медицинского обеспечения и технологий и ориентированы на определённые группы населения на основе выбранных методик. Для выбранных методик разрабатываются алгоритмы обработки информации, таблицы базы данных и т.д.

В работе [22] проведен анализ известных систем оценивания по 6-ти критериям:

1. наличие интеллектуальной поддержки принятия решений при проведении экспресс-оценки состояния здоровья, мониторинга, диспансеризации;

2. система предназначена только для проведения экспресс-оценки оценки состояния здоровья, мониторинга, диспансеризации определенных групп населения;

3. индивидуальный подход к отдельному человеку, т.е. в системе учитываются индивидуальные характеристики отдельного человека без привязки к определенной группе населения при проведении оценки состояния здоровья, мониторинга или диспансеризации;

4. индивидуальный подход к отдельному человеку применительно к проведению экспресс-оценки состояния здоровья, т.е. в системе учитываются индивидуальные характеристики отдельного человека при проведении экспресс-оценки состояния здоровья без привязки к определенной группе населения;

5. формализация методик для проведения экспресс-оценки состояния здоровья человека в виде предметных областей медицинских знаний;

6. наличие в системе базы правил для проведения экспресс-оценки состояния здоровья, мониторинга, диспансеризации (постановка диагноза, выбор курса лечения и т.п.)

Выявлено, что ни одна из рассмотренных 47 автоматизированных систем оценивания не проводится формализация методик в виде предметных областей

медицинских знаний и не учитываются индивидуальные характеристики отдельного человека при проведении экспресс-оценки состояния здоровья. Индивидуальные характеристики отдельного человека при проведении оценки здоровья учитываются частично.

### **Заключение**

Как следует из анализа, в существующих системах недостаточно полно. Только некоторые из систем [23] ориентированы на индивидуальный подход к отдельному пациенту без привязки к некоторой группе населения при проведении диспансеризации. Сказанное позволяет заявлять о необходимости развития системы ДД. При этом важно понимать, что ДД является в системе здравоохранения переходным процессом. При этом процедуры проведения диагностики, анализа данных анамнеза и результатов исследований, отбору и планированию этих исследований ориентированы на фрагментарный подход устранения выявленной локальной проблемы. Эта общая схема, такая же, как и 1000 лет назад статична и ориентирована на сравнение результатов оценки состояния пациента с неким средним эталоном. В алгоритм диагностики не заложен механизм многопоточных изменений различной динамики фазовых состояний органов человека от различных внешних факторов. Такие измерения достаточно сложно проводить в стационарных условиях.

В настоящее время уже существуют технологии принципиально другого способа лечения, и недооценка этого обстоятельства может лишить государственные структуры или корпорации, работающие в смежных с медициной областях стратегического преимущества.

Какова же альтернатива классической системе оказания медицинской помощи и ДД как его новой форме? Это современные технологии персонализированной медицины. Медицина как теоретическая и практическая наука почти всегда развивалась на принципах статичности и изоляции больного от внешнего мира. Последовательно создавались разнообразные стационарные медицинские учреждения (госпитали, клиники, хосписы, реабилитационные центры и пр.). Однако реальный человек всегда находится в разнообразном движении и подвергается различным внешним и внутренним воздействиям. Должно быть очевидным, что и оказание медицинской помощи должно отвечать требованиям динамичной жизни человека в его естественной среде обитания. Необходимо учитывать все деструктивные воздействия на организм человека в реальном режиме времени и его местоположение.

### **Список литературы**

- [1] THE WORLD FACTBOOK [Электронный ресурс] URL: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/life-expectancy-at-birth/country-comparison> (дата обращения: 10.09.2022).
- [2] Приказ Министерства здравоохранения РФ от 24 апреля 2018 г. N 186 «Об утверждении Концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины» [Электронный ресурс] URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71847662/#ixzz5XloOBjnc> (дата обращения: 10.09.2022).
- [3] Национальные проекты РФ [Электронный ресурс] URL: <https://xn--80aapremcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/zdravookhranenie> (дата обращения: 10.09.2022).

- [4] Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)» [Электронный ресурс] URL: minzdrav.gov.ru (дата обращения: 10.09.2022).
- [5] *Novikov A.M.* (2008). *Postindustrial'noe obrazovanie* [Post\_Industrial Education]. Moscow: Egves Publ., 136 pp. (In Russ.)
- [6] *Bolshakov A.A.* Assessment of the Effectiveness of Decision Support in the Application of the Information System for Monitoring the Process of Forming Competences Based on Status Functions / *A.A. Bolshakov, I.V. Veshneva* // 2018 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2018, Saratov, 27–28 сентября 2018 года- Saratov: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. – P. 75-82.
- [7] Влияние технологий искусственного интеллекта на длительность описаний результатов компьютерной томографии пациентов с COVID-19 в стационарном звене здравоохранения / *С.П. Морозов, А.В. Гаврилов, И.В. Архипов* [и др.] // Профилактическая медицина. 2022. Т. 25. № 1. – С. 14-20.
- [8] Возможности информационных систем в прогнозировании исходов новой коронавирусной инфекции COVID-19 / *И.В. Демко, Е.Е. Корчагин, О.А. Черкашин* [и др.] // Медицинский совет. 2022. Т. 16. № 4. – С. 42-50.
- [9] Комплексная система балльно-рейтинговой оценки знаний иностранных студентов / *А.Ю. Беляева, И.В. Вешнева, А.Д. Левицкая* [и др.] // Инновации в современном медицинском образовании. – Саратов : Саратовский государственный медицинский университет, 2010. – С. 43-45.
- [10] Региональный регистр детей, нуждающихся в паллиативной помощи (на примере Тюменской области) / *В.А. Змановская, Е.П. Тропина, А.В. Шайтарова* [и др.] // Российский педиатрический журнал. 2022. Т. 3. № 1. – С. 125.
- [11] Автоматизированная информационная система состояния здоровья иностранных студентов / *О.О. Голубятников, В.В. Дубровин, А.Ю. Потлов, С.В. Шутова* // Научно-исследовательская деятельность студентов – вклад в науку будущего: материалы I Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Тольятти, 2010. – С. 284.
- [12] *Кобринский Б.А.* Консультативные интеллектуальные медицинские системы: классификации, принципы построения, эффективность // *Врач и информационные технологии.* 2008. №2. – С. 38-47.
- [13] *Голубятников О.О.* Создание автоматизированной информационной системы оценки состояния здоровья иностранных студентов // *Вестник тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки.* Тамбов. 2012. №17(4). – С. 1306-1314.
- [14] Система мониторинга здоровья населения в зоне действия промышленных объектов // *BreathTechnologies.* [Электронный ресурс] URL: Режим доступа: <http://www.breath.ru/prom-zone.htm> (дата обращения: 10.09.2022).
- [15] *Голубятников О.О.* Экспертная система экспресс-оценки состояния здоровья // *Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета.* 2014. №48. – С. 102-106.
- [16] *Шаврин Ю.А.* Построение информационной системы ведения паспортов здоровья граждан // *Современные проблемы науки и образования.* 2013. № 3. [Электронный ресурс] URL: [www.science-education.ru/109-9362](http://www.science-education.ru/109-9362) (дата обращения: 10.09.2022)
- [17] Computer based rheumatology consultant / *D.A.B. Lindberg, G.C Sharp, L.C Kingsland, S.M.Weiss, S. P.Hayes , H.Ueno, S. E. Hazelwood* // *Proceedings of the Third World Conference on Medical Informatics.* – 1980. – P. 1311 – 1315
- [18] *Ушаков А.А.* Экспресс-диагностика состояния здоровья и трудоспособности человека с использованием современных технологий // *Успехи современного естествознания.* 2004. № 2 – С. 77-78.
- [19] *Косткина О.С.* Информационная система поддержки принятия решений при мониторинге состояния здоровья людей в условиях вредных производств: дис. ... канд. техн. наук : 05.13.10 / *Косткина Ольга Сергеевна.* Тверь, 2007. – 121 с.
- [20] An expert for diagnostics of various forms of arterial hypertension / *N.K. Bokhua,*

- V.A. Gelovani, O.V. Kovrigin, N.D. Smol'yaninov // Tekh. Kibern. Engineering cybernetics.-1982. Vol. 20 (no. 6). P. 106-111.
- [21] *Smith D.E.* Another look at frames. Rule-Based Expert Systems / D.E. Smith, J.E. Clayton // Reading, Mass.: Addison-Wesley. – 1984. – P. 441 – 452.
- [22] *Голубятников О.О.* Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при проведении экспресс-оценки состояния здоровья человека : специальность 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Голубятников Олег Олегович. Тамбов, 2016. – 22 с.
- [23] *Крошилин А.В.* Методы и алгоритмы обработки данных медико-технологических процессов для интеллектуальной поддержки принятия решений в системах медицинского назначения: дис. ... доктора техн. наук: 05.11.17 / Крошилин Александр Викторович. Рязань, 2015. – 434 с.

## К вопросу о «размытости термина «цифровая образовательная среда»

Вихрев В.В.

*vvvikh@rambler.ru*

*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассматриваются факторы, обусловившие размытость термина «цифровая образовательная среда», формулируется представление о цифровой образовательной среде, как теоретическом конструкте, предлагается первый шаг к конвенциональной концептуализации данного понятия.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, ЦОС, информатизация образования, теоретический конструкт, концептуализация.

Авторы значительной части работ на тему цифровой образовательной среды (ЦОС) затрагивают вопрос смыслового содержания данного термина. Бросается в глаза достаточно резкая разница между озвучиваемыми определениями. С одной стороны, «цифровая образовательная среда» – новое поколение информационно-образовательных систем (ИОС), представляющих собой комплексы интеллектуальных информационных решений, систем и средств, содействующих повышению эффективности и качества образования [1]. С другой стороны, ЦОС – «опосредованный использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов комплекс отношений в образовательной деятельности, способствующих реализации субъектами образовательного процесса возможностей по освоению культуры, способов самореализации, выстраивания социальных отношений, нацеленных на формирование ответственного цифрового поведения гражданина современного общества» [2].

Термины с таким бэкграундом называют «размытыми». Природа «размытости» в каждом случае различна и требует специального исследования [3]. В статье рассматриваются факторы, обусловившие данный эффект в отношении термина «цифровая образовательная среда».

### 1. «Филогенетические» корни размытости термина

Появление термина в отечественном научно-образовательном дискурсе относится к концу нулевых годов. Его использование при реализации на федеральном уровне проектов «Современная цифровая образовательная среда»

(2016-2021) [4] и «Цифровая образовательная среда» (2019-2024) [5] стимулировали активное внедрение в массовое сознание (рис. 1) и в научный дискурс (рис.2) как термина, так и его аббревиатуры ЦОС.

Появление на свет нового термина, как правило, скрытая от глаз, история. В случае первого проекта, как можно предположить, на выбор термина, т.е. переход от ИОС к ЦОС, повлиял государственный разворот в сторону цифровой экономики. Во втором проекте поставленная цель была гораздо шире, чем создание ИОС: на подготовительных стадиях проекта использовался термин «цифровая школа». Но, видимо, были сомнения в его своевременности, поэтому ограничились паллиативным – ЦОС.

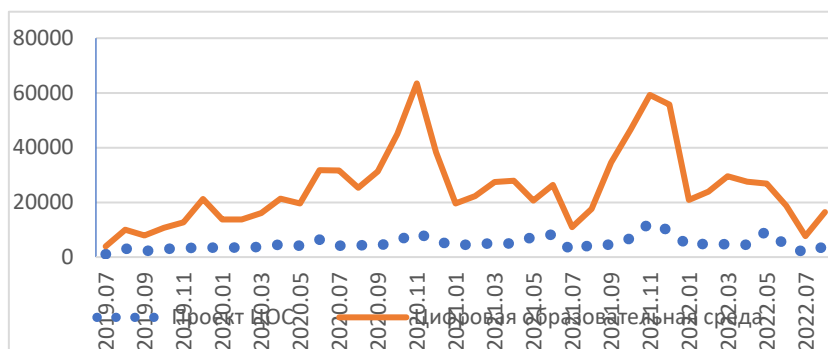


Рис. 1. Динамика запросов в поисковой системе Яндекс

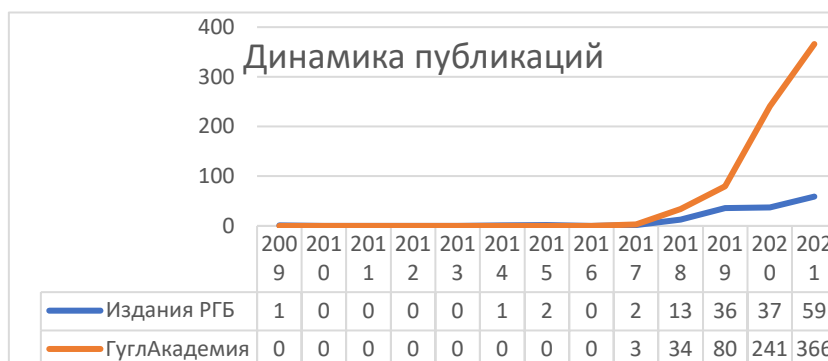


Рис. 2. Количество публикаций по запросу «цифровая образовательная среда» в электронном каталоге РГБ и на сайте Google Академия

По какой бы причине не возник новый термин, его жизнеспособность определяется в конечном итоге тем, маркирует ли он появление нового феномена реальности. Как представляется, в начале 10-х годов, действительно начала формироваться потребность в новом термине для обозначения качественных изменений в процессе информатизации образования (о чём будет сказано ниже).

О роли названных проектов в судьбе термина «цифровая образовательная среда» вполне однозначно свидетельствует статистика базы данных Scopus, характеризующая его англоязычный аналог «digital educational environment». Появление английского термина датируется 2011 годом, в работах российских авторов он фигурирует с 2017 года. Распределение публикаций по странам представлено на рис. 3. По сути, ЦОС – наш, российский, вклад в теорию информатизации образования.

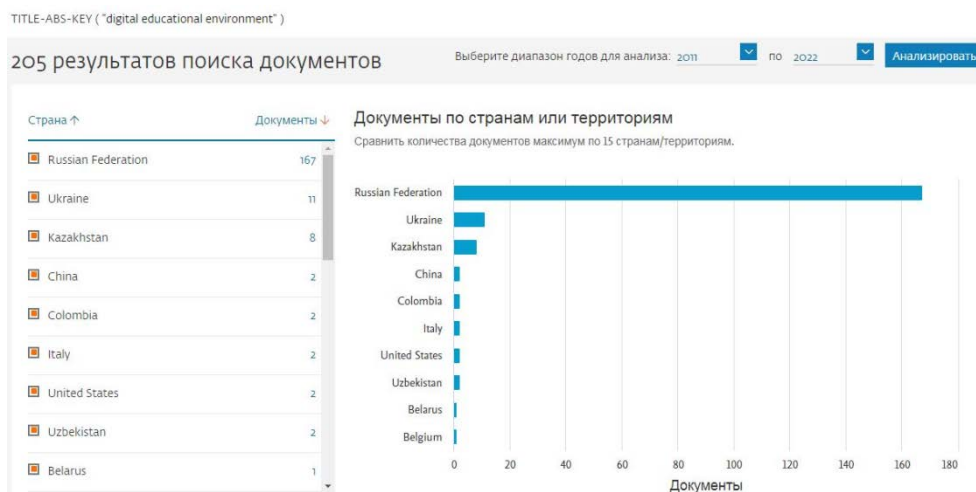


Рис. 3. Распределение по странам публикаций по запросу digital educational environment в научной базе данных Scopus

Положительная сторона роли федеральных проектов – термин «встал на ноги», закрепился в научном дискурсе. Отрицательная сторона – отсутствие методической строгости при введении нового термина. Очевидно, что применению термина должна предшествовать работа по его концептуализации, формированию системы вспомогательных понятий. Материалы проектов, напротив, содержат результаты операционализации термина, превращение его перечень практических целей/результатов. Вся работа по концептуализации оказалась скрытой (в случае, если такая работа на серьезном уровне реально проводилась). Именно в этом, как представляется, причина того, что «размытость» термина наблюдается уже на уровне двух проектов, «размытость», вполне очевидная стороннему наблюдателю [6]. В этом видится причина многочисленных попыток научной общественности дать ему определение.

## 2. «Лингвистические» корни размытости термина

Мы погружены в могучую стихию языка, которая незримо направляет наши мысли. Термин, вне воли его создателей, является единицей языка, в нашем случае, русского, и подчиняется законам языка. Взглянем на ситуацию с размытостью под этим углом.

Согласно синтаксису русского языка, словосочетание «цифровая образовательная среда» состоит из существительного «среда» и двух характеризующих его неоднородных определений, выраженных относительными прилагательными. Уже слово «среда» должно привлечь внимание. Грамота.ру определяет ему три значения, викисловарь, объединив второе и третье (выделены курсивом), сводит к двум:

1. пространство существования, окружающий мир, окружение (2 совокупность природных условий, в которых протекает жизнедеятельность какого-л. организма, жизнь общества. 3. социально-бытовая обстановка, условия, в которых протекает жизнь человека, его окружение; совокупность людей, связанных общностью этих условий, обстановки);

2. физ., хим. вещество, материал как носитель определённых свойств.

Слово «образовательный» легко соотносится с первым значением, даёт ему наполненное смыслом определение, формируя родовое понятие «образовательная среда». Слово «цифровой» в его зафиксированных в словарях значениях («обозначенный цифрами, выраженный в цифрах» ИЛИ «использующий технологии дискретной регистрации аналоговых значений» ИЛИ «представляющий результат цифрами») прямо не соотносится ни с одним значений слова «среда».

Учитывая огромное влияние англоязычной литературы и, следовательно, английского языка в сфере информатики и вычислительной техники, в существующем в русском языке родовом понятии «цифровая среда» можно усмотреть факт смыслового переноса. Дело в том, что в английском языке у слова «environment», которое ставится в соответствие русскому «среда», присутствует уже устоявшееся значение: «4. Computing the hardware or software configuration, or the mode of operation, of a computer system In a time-sharing environment, transactions are processed as they occur (аппаратная или программная конфигурация, или режим работы компьютерной системы) или 4. Computing an operating system, program, or integrated suite of programs that provides all the facilities necessary for a particular application (операционная система, программа или интегрированный набор программ, обеспечивающий все возможности, необходимые для конкретного приложения)[7]». Получается, что в русском языке сочетание «цифровая среда» выполняет функцию 4-го значения слова «environment». В этом нетрудно убедиться, заглянув в ГОСТ: «цифровая среда: среда логических объектов, используемая для описания (моделирования) других сред (в частности, электронной и социальной) на основе математических законов» [8]. Рассуждая метафорически, слово «среда» используется в данном случае в своём втором значении.

Два значения слова «среда» настолько различны, что можно говорить о скрытой омонимии. Получается, что внутри видового понятия «цифровая образовательная среда» «скрыты» два принципиально различных понятия: «образовательная среда» и «цифровая среда» – которые с одинаковым основанием могли бы являться для него родовыми.

Ситуация могла бы быть прояснена, если бы в русском языке существовало правило трактовки значения словосочетания с учетом порядка расположения в нем определений к существительному. Такое правило есть: «если неоднородные определения выражены одними относительными прилагательными, то, как правило, они располагаются в порядке восходящей смысловой градации (от более узкого понятия к более широкому) [9]». Т.е., согласно правилу, «цифровая образовательная среда» означает примерно «образовательная среда после внедрения цифровых технологий» или «та часть образовательной среды, которую формируют внедренные в нее цифровые технологии». Правда, как отмечалось выше, вместо прилагательного «цифровая» корректнее было бы употребить здесь причастия «цифровизированная» или «цифровизованная», но этих слов в словарях русского языка еще нет.

Однако, указанное правило, как многие другие правила пластичного русского языка, не является строгим. Это означает, что перенос смыслового акцента, по каким-либо причинам произведенный, не является грубым нарушением для языкового чувства субъекта. Поэтому «цифровая образовательная среда» легко становится видовым понятием для родового понятия «цифровая среда» и обозначает «цифровую среду, применяемую для решения образовательных задач».

Анализ под лингвистическим углом зрения не только объясняет фундаментальные причины размытости термина «цифровая образовательная среда», но и показывает, что оба приведенных во введении определения верны, несмотря на их содержательное различие. Просто при формулировании этих определений учитывался разный контекст. Дело в том, что, как показывает анализ литературы из разных областей знания, термин «среда» методически привлекается в тех случаях, когда, при сохранении представления о целостности и сложности окружения и созданных им условий, в качестве предмета исследования выбираются не все элементы и их связи, как в случае системы, а лишь те элементы и связи, которые ЗНАЧИМЫ для исследователя. Т.е. значимы в конкретном контексте. Все незначимые элементы редуцируются.

Из этого следует, что на уровне кратких определений размытость термина «цифровая образовательная среда» снята быть не может, поскольку любое определение будет корректно в рамках своего контекста. Мы имеем вариант реализации известной притчи про слона и его слепых исследователей. Только в перевернутом виде: исследователи вовсе не слепы, просто сам слон «в густом тумане», из которого проступает отдельными частями.

#### ***«Цифровая образовательная среда» как теоретический конструкт***

Но бывают исследовательские ситуации, когда нужно разглядеть всего слона. Например, при разработке комплексных моделей цифрового обновления образования [10]. Кроме того, *размытость* как *недопроявленность* объекта может влиять на результаты исследований, поскольку искажает определение критериев выделения значимых аспектов.

Последнее положение приобретает особую важность в связи с тем, что по своей сути «цифровая образовательная среда» является ничем иным, как теоретическим конструктом. «Конструкт – целостная, отделяемая от других сущность реального мира (материального мира, психики, экономики, социального мира), недоступная непосредственному наблюдению, но гипотетически выводимая и/или выстраиваемая логическим путем на основе наблюдаемых признаков, с достаточной степенью экспериментально и логически подтверждаемая, и достоверно не опровергаемая, теоретическое построение и понятие, используемое для ее представления» [11].

Как теоретический конструкт цифровая образовательная среда призвана интеллектуально «схватить» и обозначить те изменения, которые вызваны включением цифровых технологий в жизнь образовательного учреждения. Попытка описать даже в самом общем виде эту ситуацию позволяет сделать первый шаг в концептуализации данного конструкта. В самом деле, в школы



поступают устройства: компьютеры, периферия, соединительные и коммутационные приборы, – они объединяются проводами или энергетическими полями. Меняется физическая среда. Для фиксации этого изменения введём концепт 1-го уровня – «физическая составляющая».

Все дорогостоящие изменения в физической среде нужны для обеспечения доступа к цифровой среде, информационному пространству, расширяющему прежнее нецифровое информационное пространство образовательной организации. Это будет второй концепт 1-го уровня – «виртуальная составляющая».

Понятно, что изменение физической среды и появление цифровой среды требуют, как минимум, появления новых знаний у тех, кто действует в образовательной среде. Возникают новые виды деятельности, при этом меняются взаимоотношения, т.е. меняются социальные составляющие образовательной среды. Для учета этих изменений вводим третий концепт 1-го уровня: «социальная составляющая».

Заметим, что предложенная схема первичной концептуализации работает на всех этапах информатизации образования. С ее помощью также проще объяснить, почему именно в данный момент появился термин «цифровая образовательная среда». Как было сказано выше, появление термина связано с необходимостью зафиксировать некое качественное изменение. Например, появление термина «информационно-образовательная среда» четко коррелируется с началом распространения дистанционного обучения, как способ обозначить выход образовательной среды за границы образовательной организации. При постоянной номенклатуре типов ПК все внимание было сосредоточено либо на виртуальной составляющей, либо на социальной. Физическая составляющая редуцировалась как функциональная константа. Появление в конце первого десятилетия новых типов ПК, планшетов и смартфонов, развитие разнообразных гаджетов и устройств на основе микропроцессоров положило начало качественному изменению физической среды. Не обращать внимание на влияние новых трендов на процесс информатизации образования стало невозможно. Появился термин «цифровая образовательная среда», который хорошо вписался в семантику проекта цифровой экономики. И оформилась задача провести его полную, системную и конвенциональную концептуализацию.

#### Список литературы

- [1] *Абрамский М.М.* Модели, методы и программные средства управления данными цифровых образовательных сред: автореферат дис. кандидата технических наук. – Казань, 2019. – 22 с.
- [2] *Шилова О.Н.* Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд // *Человек и образование.* 2020. №.2. – С. 36.
- [3] *Вихрев В.В.* Новая парадигма информатизации образования: эволюция терминов в контексте проблемы терминологической размытости // *Системы и средства информатики.* 2010. Т. 20. №. 2. – С. 209-239.
- [4] Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25 октября 2016 г. N9)

- (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/71677640/> (дата обращения: 10.09.2022)
- [5] Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». [Электронный ресурс] URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 10.09.2022).
- [6] Романов А. Цифровая среда или цифровые среды? Разбираемся в госпроектах по инновациям в образовании [Электронный ресурс] URL: [https://skillbox.ru/media/education/tsifrovaya\\_sreda\\_ili\\_tsifrovyesredy\\_razbiraemlya\\_v\\_gosproektakh\\_po\\_innovatsiyam\\_v\\_obrazovanii/](https://skillbox.ru/media/education/tsifrovaya_sreda_ili_tsifrovyesredy_razbiraemlya_v_gosproektakh_po_innovatsiyam_v_obrazovanii/) (дата обращения: 17.09.2022).
- [7] Collins English Dictionary. [Электронный ресурс] URL: <https://www.collinsdictionary.com/search/?dictCode=english&q=environment> (дата обращения: 17.09.2022).
- [8] ГОСТ Р 52292-2004. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200038309> (дата обращения: 20.09.2022)
- [9] Справочник по правописанию и стилистике Д.Э. Розенталя. Порядок слов в предложении. [Электронный ресурс] URL: [https://www.sinykova.ru/spravochnik-rozental/styli\\_xlii/](https://www.sinykova.ru/spravochnik-rozental/styli_xlii/) (дата обращения: 28.09.2022).
- [10] Дворецкая И.В., Уваров А.Ю., Вихрев В.В. Модели обновления общего образования в развивающейся цифровой среде. Аннотированная библиография. М.: ТОРУС-Пресс, 2020.
- [11] Википедия. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Конструкт> (дата обращения: 25.09.2022).

## Об одном инструменте наблюдения за развитием цифровой образовательной среды

Вихрев В.В.

*vvvikh@rambler.ru*

*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассматриваются формы ОО-1 и ОО-2 федерального статистического наблюдения как инструмент для оценки состояния и развития цифровой образовательной среды. На основе параметров наблюдения предлагается следующий шаг концептуализации конструкта ЦОС.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, федеральное статистическое наблюдение, форма ОО-1, форма ОО-2, концептуализация.

Косвенным результатом федерального проекта «Цифровая образовательная среда» [1] является закрепление в образовательном дискурсе термина, давшего название проекту. Хотя теоретический конструкт, обозначенный термином «цифровая образовательная среда» (ЦОС), требует дальнейшей проработки, его введение де-факто становится институциональной основой реализации современной стадии информатизации (цифрового обновления) образования.

В связи с этим встаёт проблема измерения параметров ЦОС для оценки её развития. Корректное решение этой проблемы требует конвенциональной концептуализации как основы последующей операционализации и построения измерительного инструмента. Прямо сейчас, пока специализированного инструментария нет, можно воспользоваться для оценки развития цифровой образовательной среды универсальным инструментом.

Речь идёт о программе федерального статистического наблюдения по формам ОО-1 и ОО-2. Эти формы заполняются с 2016 года в каждой

образовательной организации РФ соответственно в начале учебного года и в начале следующего календарного. Школьные отчеты сводятся в региональные и отчет по Российской Федерации, своды доступны на сайте Министерства просвещения [2]. В Интернете легко отыскать инструкции по заполнению форм, проясняющие смысл включенных в их разделы реквизитов.

Кратко рассмотрим в какой степени данные статистические наблюдения можно использовать для анализа состояния и развития цифровой образовательной среды системы общего образования. Также, опираясь на концептуализацию предметной области, принятую в статистическом наблюдении, попробуем сделать следующий шаг в концептуализации теоретического конструкта ЦОС [3].

### ***1. Формы статистического наблюдения и ЦОС***

В своей совокупности обе формы ориентированы на получение комплексной, разносторонней информации об образовательном учреждении. Форма № ОО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования» позволяет дать развернутую характеристику человеческому капиталу. Форма № ОО-2 «Сведения о материально-технической и информационной базе, финансово-экономической деятельности общеобразовательной организации» собирает сведения о материальных сторонах жизни школы.

Для выделения из таблиц различных разделов обеих форм тех параметров, которые относятся к ЦОС, воспользуемся концептуальной рамкой, согласно которой в теоретическом конструкте «цифровая образовательная среда» на первом шаге концептуализации можно различить три составляющие: физическую, виртуальную и социальную.

Все сведения о физической составляющей цифровой образовательной среды даёт форма ОО-2. В основном они сосредоточены в разделе 2 «Информационная база организации». Те параметры, значения которых фиксируются в разделе 2.1. можно обозначить концептом 2-го уровня «состав устройств ЦОС». Сюда входят как типы устройств: ПК в целом, ноутбуки, планшеты, компьютерная периферия (ММ-проекторы, интерактивные доски, принтеры, сканеры, инфоматы, МФУ, ксероксы), – так и атрибуты устройств: ориентированность на учебное применение, доступность учащимся в свободное время, вхождение в состав локальной сети, связь с Интернетом и Интранетом, поступление в течение отчетного года (новизна). Всего данный концепт операционализируется 29 показателями.

Раздел 2.3. даёт развернутую характеристику доступа к Интернету и может быть обозначен соответствующим концептом 2-го уровня. Таблица в данном разделе фиксирует количественное распределение ОО по скорости и типу подключения к Интернету (36 показателей).

Важным аспектом физической составляющей являются системные решения по размещению ПК в образовательном пространстве (концепт 2-го уровня). Для его характеристики может быть привлечена информация из разделов 1.2. (количество кабинетов ИиВТ и число рабочих мест в них,

количество АРМ учителя в классных кабинетах, включающих интерактивные доски и ММ-проекторы), раздела 2.7. – количество ПК в школьной библиотеке).

Таким образом, опираясь на форму ОО-2, можно соотнести концепт 1-го уровня «физическая составляющая», по крайней мере, с тремя концептами 2-го уровня. Данные статистического наблюдения позволяют охарактеризовать их с помощью 73 показателей.

Раздел 2.2. формы ОО-2 «Наличие специальных программных средств (кроме программных средств общего назначения)» может быть использован для операционализации концепта 2-го уровня, связанного с концептом «виртуальная составляющая». Параметрами являются 12 типов ПО, для каждого из которых указаны атрибуты «имеется в организации» и «доступен для использования учащимися».

Концепт 1-го уровня «социальная составляющая» на основе форм ОО-1 и ОО-2 может быть проработан в следующих направлениях. Разделы 1.3. (ОО-1) и 2.5. (ОО-2) дают сведения о численности учащихся, охваченных обучением с использованием программ с применением электронного и дистанционного обучения и количестве организаций, реализующих такие программы. Раздел 3.1. формы ОО-1 содержит данные о количестве учителей, использующих в учебном процессе персональные компьютеры. К социальной составляющей можно отнести также информацию о представленности школы в Интернете (раздел 2.4. формы ОО-2).

С 2019 года в форме ОО-2 появилась информация о структуре и источниках расходов на внедрение и использование цифровых технологий. Вопрос о том, операционализируют ли введенные параметры четвертый концепт 1-го уровня или концепты 2-го уровня, связанные с тремя концептами 1-го уровня, остаётся открытым.

## ***2. Примеры использования результатов статистических наблюдений для оценки развития и состояния цифровой образовательной среды***

Для характеристики состояния и развития цифровой образовательной среды удобнее использовать вторичные данные, получаемые на основе первичных данных из форм ОО-1 и ОО-2.

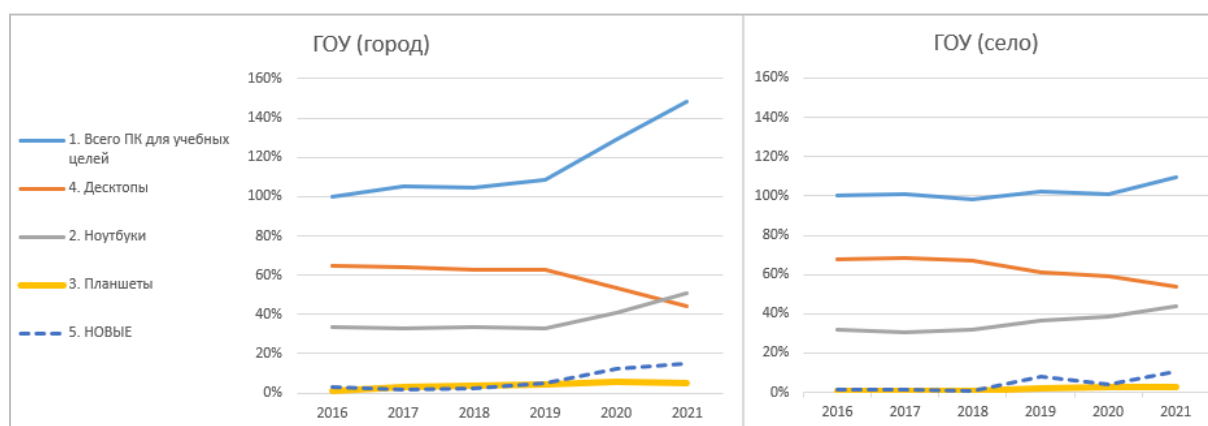


Рис. 1. Динамика изменения компьютерного парка в школах Саратовской области

Рисунок 1 представляет динамику изменения парка ПК в городских и сельских школах Саратовской области. Кривая 1 показывает рост парка в процентах к 2016 году. Другие кривые отражают изменения процентного состава ПК в рамках каждого года. Хорошо видна тенденция замещения десктопов ноутбуками, что меняет организационные моменты, связанные с применением ПК на уроках. Заметный рост числа новых с 2019 года – результат реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда» [4]. Хотя это не слишком заметно на данном рисунке, но на общем массиве региональных данных видно достаточно выраженное своеобразие цифровой образовательной среды в городских и сельских школах.

Рисунок 2 показывает, что помимо оценки ситуации внутри региона, можно проводить межрегиональные сравнения. Государственные городские школы Саратовской области сравниваются со школами соседней Воронежской области, близкой по численности населения. Кривые 1-6 показывают процент организаций, обладавших программным обеспечением указанного типа. Кривые 7-9 процентное выражение от общего числа учителей и классных комнат (кабинетов).

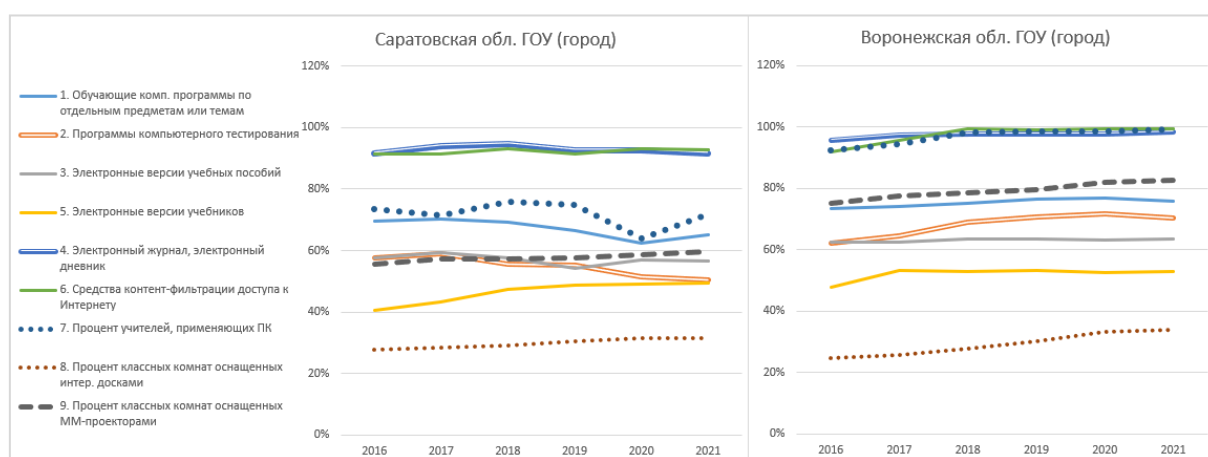


Рис. 2. Динамика изменения наличия разных типов программного обеспечения, использования учителями компьютеров и оборудования АРМ учителя в школах Саратовской и Воронежской областей

Сравнение двух графиков показывает довольно сильные отличия в состоянии цифровой образовательной среды соседних областей. Прежде всего бросается в глаза значительная разница в числе учителей, применяющих ПК (кривая 7). Лучшая оснащенность кабинетов ММ-проекторами (АРМ учителя), кривая 9, при схожей ситуации с интерактивными досками, без сомнения, располагает к активному включению ПК в учебный процесс. В общем заметно, что рост оснащенности компьютерной техникой (рис. 1) не ведёт к расширению числа организаций, использующих указанные на графике типы ПО.

Рисунок 3 представляет сводную таблицу данных по условному критерию «средняя школа». Нужно отметить, что десятки тысяч форм с данными о конкретных школах в совокупности образуют те самые большие данные, которые можно обрабатывать как средствами математической статистики, так и с помощью нейросетей. Однако, поскольку этот массив не доступен в

настоящее время, можно воспользоваться паллиативным подходом, вычисляя на основе данных по региону, представленных в том или ином разрезе, параметры «средних школ».

При всём скепсисе, который звучит в выражении «средняя температура по больнице», имеют смысл и активно используются такие понятия, например, как «ВВП на душу населения», «средняя заработная плата по региону» и т.п. Основное назначение подобных показателей – иметь хотя бы какой-нибудь инструмент для сравнения того, что плохо поддается прямому сравнению и сопоставлению (развитие экономики или уровень жизни население). Альтернативой для таково упрощенного подхода была бы методически сложная разработка многокритериальной оценки состояния цифровой образовательной среды на уровне региона с учетом весовых значений учитываемых параметров.

В таблице на рисунке 3 дается сравнение «средних» школ 2021 года для совокупности государственных образовательных учреждений по параметрам, усредненным по сводам: Российская Федерация, Саратовская область, Волгоградская область, Воронежская область по совокупности городских и сельских школ; РФ, Саратовская и Воронежская области по городским и сельским школам.

	Россия (ГОУ) (город+се- ло)	Саратовск ая обл. (ГОУ) (город +село)	Волгоград ская обл. (ГОУ) (город +село)	Воронежс кая обл. (ГОУ) (город +село)	Россия (ГОУ) (город)	Саратовск ая обл. (ГОУ) (город)	Воронежс кая обл. (ГОУ) (город)	Россия (ГОУ) (село)	Саратовск ая обл. (ГОУ) (село)	Воронежс кая обл. (ГОУ) (село)
01. Численность обучающихся	443	282	369	332	799	650	770	180	82	124
02. Численность учителей	28	19	24	21	41	34	39	17	12	13
03. Учащихся на 1 учителя	16	15	16	16	19	19	20	10	7	10
04. Количество ПК в организации	86	43	69	77	142	84	140	45	20	47
05. ПК для учебной работы	73	37	59	70	120	71	125	38	18	44
06. Учащихся на 1 компьютер	6	8	6	5	7	9	6	5	5	3
07. Процент ПК в локальной сети	54%	43%	47%	55%	59%	50%	66%	41%	29%	40%
08. Процент ПК с доступом к Интернету	76%	68%	66%	83%	79%	74%	88%	69%	57%	76%
09. Мест в кабинете ИиВТ	16	12	13	17	22	18	29	11	8	12
10. Количество классных комнат (кабинетов)	25	19	22	20	36	30	33	16	13	14
12. Численность учителей, применяющих ПК	23	13	20	21	37	24	39	13	7	13
12.1. Процент учителей использующих компьютер	84%	66%	84%	99%	89%	72%	99%	77%	57%	100%
13. Число кабинетов с интерактивными досками	8	5	4	6	14	9	11	4	2	4
14. Число кабинетов с ММ проекторами	15	9	14	17	23	18	27	9	4	12
15. ПК в библиотеке	2	1	1	2	3	2	4	1	1	1
16. Компьютеры мобильных классов	31	10	28	28	59	24	54	10	2	15
17. Процент затрат на ЦОС в расходах организации	3,3%	3,3%	4,9%	3,5%	2,6%	2,6%	2,5%	4,7%	4,4%	4,9%
17.1. Расходы организации (тыс. руб.)	46 525	22 608	25 626	27 064	76 240	39 459	48 594	24 542	13 418	16 822
17.2 Затраты на внедрение и использование ЦТ	1 512	746	1 258	947	2 010	1 015	1 216	1 144	594	820

Рис. 3. Усреднённые по количеству школ показатели для Российской Федерации и трех регионов на 2021 г.

Здесь более заметна разница между ЦОС городских и сельских школ. Например, в количестве учеников на один компьютер и на одного учителя. Бросается в глаза уровень развития ЦОС в Воронежской области, не только по сравнению с соседями, но и с Российской Федерацией в целом. Видно, что

расходы на ЦОС малозначимы в общих расходах. Легко посчитать затраты на ЦОС в пересчете на одного учащегося и учителя.

Формы статистического наблюдения ОО-1 и ОО-2 позволяют получить ценную информацию о развитии цифровой образовательной среды. Структура статистического наблюдения не застыла, она развивается. Однако в целом она скорее ориентирована на получение информации, важной для ранних этапов информатизации образования. Процессы, связанные с цифровой трансформацией, в большей степени связаны с изменениями в виртуальной и, главное, социальной составляющих ЦОС, которые в нынешних формах статистического наблюдения отражены совершенно недостаточно.

#### Список литературы

- [1] Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». [Электронный ресурс] URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 25.09.2022).
- [2] Министерство просвещения Российской Федерации. Банк документов. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.edu.gov.ru/> (дата обращения: 25.09.2022).
- [3] Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». [Электронный ресурс] URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 27.09.2022).

### Использование ИКТ на уроках и во внеурочное время как путь личностного роста учителя и ученика

Волкова Ю.В.<sup>1</sup>, Нестеренко И.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*volkova4422@yandex.ru*, <sup>2</sup>*irena912@mail.ru*

<sup>1,2</sup>*МБОУ «СОШ №2» г. Поворино, Воронежская область, Россия*

**Аннотация.** На данный момент возросла степень ответственность педагога за судьбу каждого ученика в личностном и профессиональном значении. Мы думаем, деятельность учителя на этапе образовательного процесса влияет на постоянное совершенствование форм и методов преподавания с использованием информационно - коммуникационных технологий. Современный учитель мечтает о том, чтобы дети на уроке работали усердно, добровольно, увлеченно и творчески.

**Ключевые слова:** ИКТ, ФГОС, информационное общество, коммуникативные технологии.

Мир современных технологий занимает огромное место в нашей жизни. Основная задача – научить подростков жить в информационном мире: самостоятельно находить, обрабатывать и применять необходимую для учебы информацию. В последние годы школа уделяет огромное внимание интересам личности. Неиссякаемый поток информации оказывает влияние на развитие ребенка, его восприятие окружающего мира. Подростки активно интересуются информационными технологиями, сеть Интернет в данном случае выступает отличным средством для развития их способностей. Мы знаем, что ученики в большинстве своем владеют компьютерной технологией, и нам важно, чтобы и педагоги улучшали свою квалификацию через овладение компьютерными и коммуникационными технологиями. В связи с этим, нам хочется построить свое выступление с точки зрения способности Информационно-коммуникативной технологии, чтобы помочь учителю в достижении главной цели образования.

Мы думаем, что в процессе обучения важно активное отношение обучающегося к учению с использованием ИКТ. Ребенок – это личность, индивидуальность, неиссякаемый творческий потенциал. На наш взгляд, раскрыть личность ребенка, помочь ее реализации, самовыражению – одна из задач процесса обучения. ИКТ позволяют построить открытую систему образования для каждого ученика, обеспечить обратную связь, индивидуальный подход к каждому ученику с его собственной траекторией обучения (в отличие от традиционных форм и методов, с оптимальной затратой времени учителя на уроке и с наибольшей продуктивностью). Одним из главных помощников в решении этих задач являются Информационно-Коммуникативные Технологии. Использование ИКТ на нынешнем этапе развития образования в России – это не дань моде, а объективная реальность, обязательное требование к современному уроку.

Уроки с использованием ИКТ особенно актуальны как в начальной школе, так и в среднем звене. Школьники имеют наглядно-образное мышление, очень важно строить обучение, применяя как можно больше качественно подобранного материала, вовлекая в процесс восприятия новой информации воображение и эмоции. В младшем возрасте лучше и легче воспринимаются и усваиваются образы, чем слуховые образы и словесные рассуждения. В нашей школе МБОУ «СОШ №2» обучение английскому языку осуществляется по УМК «Spotlight», к учебнику прилагается видео и аудио приложение, но и создание персональных презентаций позволяет сделать урок еще более интересным и познавательным. Выполнение презентации в Power Point подходит и является незаменимым помощником для учителя при подготовке к каждому уроку. Для этого мы используем занимательность компьютерной анимации и презентации. Одной из самых удобных и познавательных форм для подготовки и представления учебного материала можно назвать создание мультимедийных презентаций. Учителю презентация позволяет выдать учебный материал исходя из индивидуальных особенностей класса, что дает возможность добиться максимального учебного эффекта. Детям нравятся яркие образы, анимация, движение картинок. Для облегчения процесса восприятия и запоминания информации на уроках используются анимированные плакаты: «Алфавит», «Найди буквы английского алфавита в смешной рожице», «Найди лишнюю букву», «Рождество в Великобритании» и т.д. Современные информационные технологии позволяют находить и сохранять детали, нежели терять их. Итак, использование ИКТ-технологий на уроках позволяет:

- активизировать познавательную деятельность учащихся, причем в такой степени, какой невозможно добиться иными способами;
- увидеть многообразие мира (явлений) в единстве его частей;
- открыть широкие возможности для учеников проявить себя не как пассивного слушателя, а активного создателя урока;
- создать благоприятный психологический климат;
- индивидуализировать процесс обучения, особенно для слабоуспевающих детей; выразить творчество учителя;



- показать сотворчество ученика и учителя;
- найти новые формы работы как с материалом на уроке, так и с домашним заданием.

ИКТ технологии – это технологии для учителей, ищущих, любящих узнавать новое. Они для тех, кому важен уровень своей профессиональной компетентности, кто переживает, насколько он, педагог современной российской школы и соответствует требованиям новых ФГОС. Можно сделать вывод, что урок с использованием ИКТ – технологиями имеет массу преимуществ для современного учителя, а для ребят – мотивацию к успеху в будущем. Английский язык дается ребятам младшего школьного возраста легче потому, что дети склонны к позитивному эмоциональному восприятию окружающего их мира. Презентация позволяет повысить эффективность урока.

Увеличение нагрузки на уроках заставляет задуматься, как поддержать интерес у детей не только в урочное, но и во внеурочное время, например, к занятиям в клубе «Музееведение». Для этого нами используются видеofilмы и презентации, которые дают возможность привлечь внимание обучающихся и повысить их активность на занятиях.

Обучающимися (совместно с родителями) были разработаны серии мультимедийных презентаций, посвященных истории семьи, школы, города.

А также подготовлены тематические виртуальные экскурсии, что расширяет образовательное пространство как интерактивную развивающую среду. Сочетание на уроках словесного изложения материала и средств наглядности используется и как средство познания нового, и для иллюстрации мысли, и для развития наблюдательности, и для лучшего запоминания материала. А проекты, выполняемые обучающимися с помощью электронных образовательных ресурсов (ЭОР), помогают разнообразить занятия и повышают мотивацию к изучению предмета. «Компьютер с проектором может полностью решить проблему реализации в учебном процессе принципа наглядности, причем наглядности интерактивной».

Но необходимо понять простую вещь: компьютер не может заменить учителя в учебном процессе, это средство, помогающее усилить и расширить возможности познавательной деятельности ребенка и дающее возможность педагогу, как организатору учебной, проектной деятельности, для творчества. Таким же средством, но более эффективным, являются и ИКТ.

Современный педагог использует в своей практике ресурсы, выложенные на образовательных порталах. Однако мы считаем, что грамотный, заинтересованный, можно сказать, продвинутый учитель обязательно станет сам создавать свои ресурсы: презентации, видеоролики, таблицы, рисунки и т.д. Он встраивает возможности ИКТ в свой процесс обучения, давая учащимся как можно больше возможности для самостоятельной деятельности. Применение ИКТ в педагогическом процессе показывает, что «обучение ведется на современном, более высоком уровне, а педагог развивает свои профессиональные компетенции».

Многообразие урочной и внеурочной деятельности в едином образовательном пространстве дает эффективность при изучении предметов. У

каждого учителя есть право на творчество, есть своя методическая копилка. Возможность выбора ИКТ-технологий для ребенка и учителя позволяет успешнее освоить все более усложняющийся объем содержания базового образования, позволяет совместить без перегрузок учебную и внеурочную деятельность по выбору в образовательном пространстве. По нашему мнению, главной задачей на уроке остается формирование у ребят прочных знаний, умений и навыков, а основной задачей школы – подготовка выпускника, готового самостоятельно ориентироваться в жизни, принимать решения, чувствовать себя уверенно в век компьютерных технологий.

Используя в системе технологии, обычный урок можно сделать необычным, с современными детьми будем говорить на современном языке. Работа в этом направлении продолжается и сегодня дает свои положительные результаты.

### Список литературы

- [1] *Алексеева Е.В.* Музей в школе: перспективы развития // Музей в школе: перспективы развития. Сб. статей / Под общ. ред. Е.В. Алексеевой. – М.: НП «СТОиК», 2006.
- [2] *Басурматорова Л.А., Хуснутдинова Л.С.* Роль ИКТ-компетентности учителей-предметников в образовательном процессе. Информационные технологии в образовании М., 2009. [Электронный ресурс] URL: <http://ito.edu.ru/2009/Tomsk/IV/IV-0-116.html> (дата обращения: 22.09.2022).
- [3] *Ганичева Е.М.* Повышение качества подготовки школьников с применением информационных технологий / Е.М. Ганичева. – М.: 2007.
- [4] *Шарафаева Л.Р.* Позиция учителя в информационном обществе. 2007. 24 декабря. [Электронный ресурс] URL: <http://www.naukarpro.ru> (дата обращения: 05.10.2022).

## Возможности использования интерактивных карт при изучении некоторых тем школьного курса географии

Воронова Т.С.

*tatianavoronova@yandex.ru,*

*Московский городской педагогический университет*

**Аннотация.** В статье представлены примеры использования компьютерных интерактивных карт при изучении ряда аспектов, связанных с атмосферой и литосферой в школьном курсе географии. Основное внимание уделено картам, отражающим явления и процессы в режиме реального времени и динамике.

**Ключевые слова:** компьютерные технологии, электронные карты, интерактивные карты, динамические модели.

В географическом образовании важная роль отведена работе с наглядными материалами. Особо место здесь бесспорно занимает географическая карта. Практически ни одна тема на уроке географии не обходится без карты. Развитие компьютерных технологий дает возможность использовать электронные карты в образовательном процессе. В данном случае под электронными картами имеются в виду:

- отсканированные варианты бумажных карт;

- созданные самостоятельно (например, учителем) с помощью специального программного обеспечения (например, графических редакторов или геоинформационных систем);

- интерактивные карты как учебные наглядные пособия, разработанные специалистами для каждого курса географии.

- интерактивные общегеографические карты, размещенные на специальных платформах в интернете, в том числе картографические сервисы, конструкторы карт, динамические модели.

Такие карты позволяют сделать учебный процесс более интересным и увлекательным, и облегчить усвоение сложных тем в курсе географии.

### ***Обзор и анализ ресурсов***

Прежде чем рассматривать возможности использования интерактивных карт в образовательном процессе, стоит обратиться к определению понятия «интерактивная карта». В качестве одного из определений приведем: интерактивная карта – это электронная карта, работающая в режиме двухстороннего диалогового взаимодействия человека (пользователя) и компьютера, и представляет собой визуальную информационную систему [7]. По тематике, особенностям представления данных и инструментарию интерактивные карты можно разделить на две группы [2, с.76]. Первая группа представлена учебными общегеографическими и тематическими картами, представляющими электронный вариант бумажных карт, но имеющие интерактивные свойства. Как правило, данная группа карт выпускается на электронных носителях, размещается на образовательных платформах или на сайтах образовательных ресурсов. Работа с такими картами позволяет изменять масштаб, включать или отключать тематические слои и легенду, использовать панель рисования, получать справочную информацию о ряде объектов (текст + фото) [2, с.76]. На сегодняшний день подобные интерактивные карты имеются для всех курсов географии [1, с. 193]. Вторая группа представлена, как правило, общегеографическими картами, размещенными в свободном доступе в сети интернет. Карты, данной группы можно разделить на три подгруппы:

1. Интерактивные карты, содержащие справочную информацию о географических объектах, дающие возможность выполнения простейших измерений (расстояний, площадей).

2. Интерактивные карты, отражающие одну или несколько характеристик, часто в режиме реального времени (например, карта землетрясений, карта вулканов и т.д.)

3. Интерактивные карты-модели, демонстрирующими процессы в динамике (например, карты погоды).

Рассмотрим несколько примеров использования различных видов интерактивных карт при изучении отдельных тем в школьном курсе географии.

Одним из сложных разделов географии является «Атмосфера». Изучение данной темы затрагивает такие аспекты как: строение и состав атмосферы температура воздуха, давление, осадки, ветер, циркуляция атмосферы и т.д. Многие из них сложны для понимания. Использование на уроках интерактивных карт-моделей, демонстрирующих изменение и динамику

климатических параметров, может способствовать лучшему пониманию и усвоению учебного материала. Кроме того, работа с подобными картами позволяет:

- получить информацию об изменении климатических параметров в режиме реального времени;
- получить наглядное представление о циркуляции атмосферы в динамике;
- увидеть движение воздушных масс в циклоне и антициклоне в динамике;
- получить наглядное представление об изменении температурного режима и давления на разных широтах;
- рассмотреть формирование облачных систем;
- посмотреть данные о климатических параметрах в различные промежутки времени и т.д.

На рис. 1 представлен один из примеров интерактивной карты-динамической модели погоды, на которой отражены следующие параметры: температура, осадки, облачность, скорость ветра, атмосферное давление, влажность, снежный покров и т.д. В сети интернет размещены другие варианты подобных карт [6]

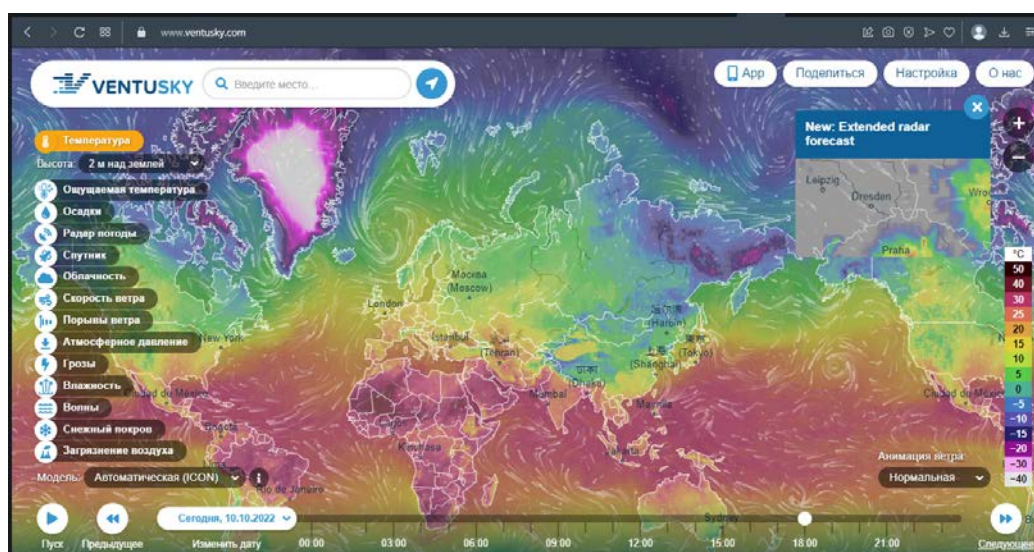


Рис.1. Интерактивная карта погоды [5]

В качестве другого примера рассмотрим возможности использования интерактивных карт при изучении тем, связанных с литосферой и земной корой. Здесь затрагиваются такие аспекты как: строение земной коры, внешние и внутренние силы, формирующие рельеф, движения земной коры и т.д., например, при работе с темой «движения земной коры» актуальным будет обращение к интерактивной карте землетрясений (рис.2), на которой показана география землетрясений, их количество и сила (магнитуда) в режиме реального времени.



Рис. 2. Примеры электронных дидактических материалов по географии и экологии [8]

Разные цвета обозначают мощность землетрясения. Цифра в кружке – количество землетрясений в данном районе. Кроме того, нажав на значок землетрясения можно получить информацию о его географии и магнитуде (рис.3). Данная карта позволяет получить следующую информацию:

- на Земле постоянно происходит сейсмическая активность, что говорит о непрерывных процессах в литосфере и земной коре;
- получить информацию о землетрясениях и их силе в режиме реального времени;
- определить наиболее сейсмоопасные регионы и т.д.;

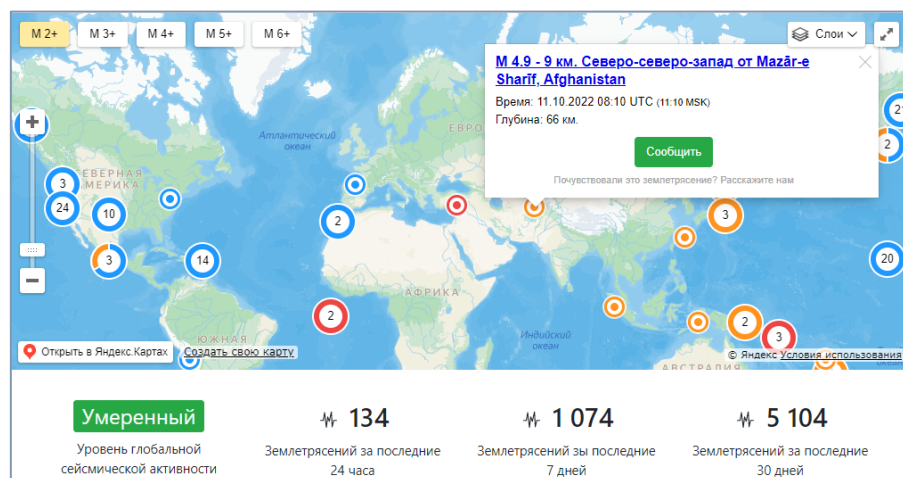


Рис. 3. Данные о землетрясениях на интерактивной карте [8]

Кроме представленных примеров в сети интернет размещены интерактивные карты, отражающие природные, экологические процессы и т.д. [4]. Данные ресурсы также могут быть востребованными на уроках географии при изучении соответствующих тем.

Интерактивные географические карты являются интересным, познавательным и развивающим наглядным материалом для организации учебного процесса как для учителя, так и для учеников. По сути такие карты являются компьютерными моделями, воспроизводящими реальные процессы и явления. Такие карты более наглядно демонстрируют процессы и явления,

происходящие в географической оболочке, дают возможность «увидеть» некоторые природные процессы в динамике, в режиме реального времени [3, с.240], что способствует пониманию и усвоению сложных тем при изучении географии.

### Список литературы

- [1] Воронова Т.С. Конструктор интерактивных карт - компьютерное картографирование на уроках географии // Информационные технологии в образовании XXI века: сборник научных трудов III Всероссийской науч.-практ. конференции. М., 2013. – С. 191-194.
- [2] Воронова Т.С. Электронные ресурсы для географического и экологического образования // Информационные технологии в образовании. 2021. № 4. С. 74-78.
- [3] Воронова Т.С. Интерактивные карты как средство визуализации на уроках и во внеурочной деятельности по географии // География: развитие науки и образования. Сборник статей по материалам ежегодной международной научно-практической конференции (к 225-летию Герценовского университета). В 2-х т. / Отв. редакторы Д.А. Субетто, А.Н. Паранина. СПб.: РГПУ, 2022. – С. 236-240.
- [4] Загрязнение воздуха в мире [Электронный ресурс] URL: <http://waqi.info/ru/> (дата обращения: 10.10.2022).
- [5] Интерактивная карта погоды в режиме реального времени [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ventusky.com/?p=54;65;1&l=temperature-2m> (дата обращения: 10.10.2022).
- [6] Интерактивная карта погоды в режиме реального времени [Электронный ресурс]. URL: <https://www.windy.com> (дата обращения: 25.09.2021).
- [7] Интерактивная карта [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/641413> (дата обращения: 30.09.2022).
- [8] Карта землетрясений в режиме реального времени [Электронный ресурс]. URL: <https://earthquaketrack.ru/> (дата обращения: 11.10.2022).

## Методический проект как современная форма организации личностно-развивающей среды педагога

Вьюн Н.Д.

*Vyniha@yandex.ru*

*Московский городской педагогический университет*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы, связанные с вопросами реализации социального компонента личностно-развивающей среды педагогов в условиях цифровизации образования. В работе описана актуальность коллективного взаимодействия педагогов через организацию в образовательном учреждении методического проекта.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, модерация, методический офис, методический проект, методическая игра.

Интерес к технологиям развития профессиональных компетенций педагогов в условиях цифровой образовательной среды в настоящее время очень велик. И это не случайно. Пространство взаимодействия всех участников образовательной организации в рамках совместной работы и профессионального развития, система коммуникации школы относятся к социальному компоненту личностно-развивающей среды.

Организационные формы развития профессиональной компетентности разнообразны по содержанию, технологиям проведения, структуре, но сегодня

к ним необходимо предъявить определенные требования, прежде всего, интерактивность взаимодействия, практическое решение педагогических задач.

Среди инновационных технологий развития профессиональной компетентности практически значимым для нас является методический офис. Методический офис – это подразделение образовательного учреждения, которое концентрирует и организует управление методическими проектами, методическими студиями.

Инновационный подход к вариативности форм методического сопровождения определяется не в изменении до сих пор неизвестных форм, а в модернизации традиционных на основе интерактивных методов сопровождения с использованием средств цифровой образовательной среды. Обратимся к такой форме создания оптимальных условий для осуществления творческого поиска учителей с целью удовлетворения их профессиональных интересов, развития способностей и готовности работать в инновационной среде, как методический проект.

В данной статье мы не рассматриваем всех вопросов организации методического проекта – сделаем акцент на методике реализации обучения, которая представляет собой единство разнообразных технологий, методов, приемов, которые предназначены для развития профессиональных компетенций педагогов посредством методического сопровождения в условиях цифровой образовательной среды.

Методический проект в интерактивной форме выступает средством реализации модели методического сопровождения педагогов общеобразовательных учреждений с использованием средств цифровой образовательной среды (рисунок 1) и позволяет педагогам освоить новые педагогические понятия, проявить креативность мышления при решении педагогических задач.

Таким образом, в рамках методического проекта педагоги обсуждают актуальные вопросы, коллегиально решают проблемы и др. Это позволяет увидеть, как работают коллеги, использовать их позитивный опыт, осознать свои недочеты и выстроить индивидуальную траекторию саморазвития, овладеть актуальными достижениями современного образования.

Раскроем содержательно особенности методического проекта в структуре методического офиса.

Актуальность проектной деятельности в методическом сопровождении педагогов в цифровой образовательной среде определяется необходимостью видеть смысл и сущность своей работы, самостоятельно ставить профессиональные цели и задачи, изучать способы их реализации и многое другое, что входит в основу методического проекта.

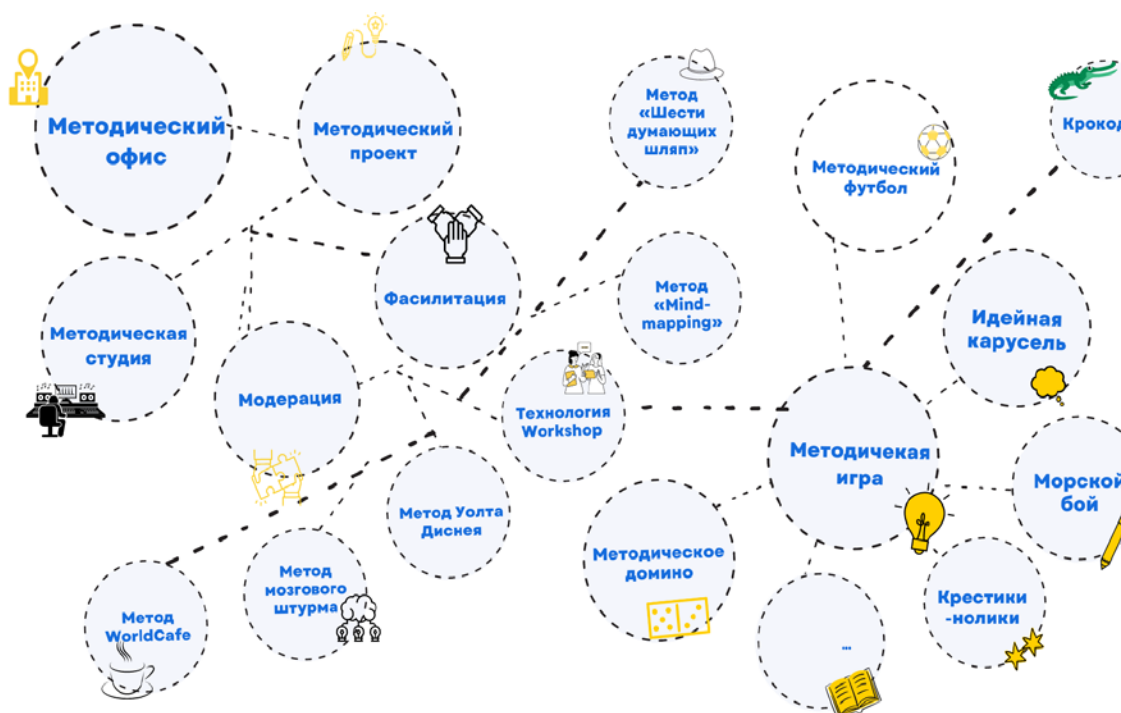


Рисунок 1. Модель организации и содержания работы по методическому сопровождению педагогических работников

Педагогическое творчество учителя реализуется в исследовательской работе, творческом поиске, моделировании в процессе работы над методической проблемной темой – коллективно, в группе или индивидуально. Проектная деятельность, составляющая основу планирования работы творческих объединений в образовательном учреждении, или самообразовательной работы, реализует исследовательский поиск решений.

Групповой методический проект – это логическая последовательность взаимосвязанных этапов – действий, которые осуществляются на протяжении определенного времени, которое предусматривает активную деятельность каждого из участников как составляющей совместной работы, в результате которой достигают определенной цели и решают значимые проблемы обучения и воспитания.

Методические проекты, рекомендуем реализовывать в течение двух лет: первый год проработки проблемного поля – теоретический, второй – экспериментальный и презентационный.

Важно определить, что руководителями методического проекта могут быть педагоги, которые имеют опыт инновационной педагогической деятельности. Организация методического проекта проводится в соответствии с планом работы методического офиса. Для организации группового проекта предусмотрено минимум четыре-пять заседаний.

Проект предусматривает четыре этапа:

1. дорожная карта проекта – определение цели проекта;
2. тайминг проекта – определение последовательности работы над проектом и формы его представления;



3. реализация проекта – интерактивная деятельность участников проекта, направленная на достижение цели;

4. результат проекта – презентация проекта в избранной форме.

Возможная форма представления проекта:

1. Титульный лист:

1.1. Полное наименование учреждения

1.2. Проект «Название»

1.3. Автор (ы) (ФИО полностью)

1.4. Должность

1.5. Дата написания

1.6. Место написания (город)

2. Основной раздел:

2.1. Введение. Аргументация актуальности темы, цель и задачи, адресность, оборудование, необходимое для реализации проекта.

2.2. Основная часть. Календарный план реализации этапов проекта, схема организации работы по проекту, критерии и показатели оценки достижения цели, материально-ресурсная база, определение ответственных.

2.3. Заключение. Выводы.

2.4. Список литературы.

3. Заключение

Вовлечение педагогов к реализации методического проекта важно организовать в данной логике, так как в такой последовательности осуществляется осознанная, целенаправленная деятельность, которая интегрирует, структурирует, развивает педагога, совершенствуются его профессиональные компетенции, создает условия для разработки педагогических технологий.

Организацию педагогов в рамках методических проектов рекомендуется проводить на предметной основе.

Например, в методическом офисе группы педагогов подразделяются на:

– проблемные методические группы (ПМГ), которые объединяют педагогов, решающих задачи определенных научно-методических тем;

– группы инновационной методической деятельности (ГИМД), которые объединяют педагогов, апробирующих, разрабатывающих инновационные образовательные технологии;

– группы рационализаторского методического опыта (ГРМО) объединяют педагогов, внедряющих или апробирующих готовые методические решения, идеи и т.д.

Важно отметить, что при реализации методических проектов создаются творческие группы по направлениям, которые решают определенные методические задачи.

#### Список литературы

- [1] *Бассис А.* Об основах «Нового образования» (Из трудов и высказываний) // Педагогические мастерские: Франция – Россия / Сост. Э.С. Соколова, И.А. Мухина; Под ред. Э.С. Соколовой; Пер. с фр. Л.М. Беляевой. М.: Новая школа, 1997. – С. 16–20.
- [2] *Вайндорф-Сысоева М.Е.* Дистанционное обучение в условиях пандемии: проблемы и пути

- их преодоления // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 67-4. – С. 70-74.
- [3] *Вайндорф-Сысоева М.Е.* «Цифровой форсайт» – образовательная практика с конструктором коллективной работы в условиях гибридного обучения // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10. № 2.
- [4] *Вьюн Н.Д.* Модерация как средство методического сопровождения педагогов в условиях цифровой образовательной среды // Интерактивное образование. 2021. № 4. – С. 30-33.
- [5] *Кишман Н.В.* Инновационные технологии развития профессиональной компетентности учителей // Методическая работа. Казань. 2015. № 12 (48).
- [6] *Тихоновецкая И.П.* Методическая игра как форма методического сопровождения педагогов в условиях цифровой образовательной среды // Шамовские педагогические чтения : Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 22–25 января 2022 года. Москва: Научная школа управления образовательными системами, Международная академия наук педагогического образования, «5 за знания», 2022. – С. 329-334.
- [7] *Тихоновецкая И.П., Вьюн Н.Д.* Синергия традиции и инновации // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2021): сб. статей II-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11-12 ноября 2021 г. | Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ. С. 182–198.
- [8] *Тихоновецкая И.П.* Формирование читательской грамотности у младших школьников с использованием ИКТ // Пачатковае навучанне: сям’я, дзіцячы сад, школа. Сер., «У дапамогу педагогу» :навукова-метадычны часопіс. 2021. № 4. – С.1–16.
- [9] *Фоминых М.В.* Игровое моделирование в процессе развития педагогических способностей студентов (из опыта работы в высшей школе) / ИТС. 2011. №1. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovoe-modelirovanie-v-protssesse-razvitiya-pedagogicheskikh-sposobnostey-studentov-iz-opyta-raboty-v-vysshey-shkole-1> (дата обращения: 09.01.2022).
- [10] *Щуркова Н.Е.* Педагогическая студия / Н.Е. Щуркова, О.П. Залекер. М. : Интел-Тех, 1993 – 62 с.

## **Исследование возможности автоматической генерации тестовых материалов для проверки знаний правописания слов русского языка**

Гареева А.А.<sup>1</sup>, Шатская Е.И.<sup>2</sup>, Иванов А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>aagareeva@edu.hse.ru, <sup>2</sup>eishatskaya@edu.hse.ru, <sup>3</sup>ssauivanov@gmail.com

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»*

**Аннотация.** В работе описывается опыт студентов третьего курса бакалавриата в рамках работы над курсовым проектом «Разработка бота-викторины на знание русского языка с автоматической генерацией тестов», выполненным в ВШЭ на факультете компьютерных наук. Целью работы ставится разработка чат-бота, способного в интерактивном режиме, в виде онлайн-викторины, опрашивать участника на предмет знания русского языка средствами вопросов, в которых пропущено правильное написание слова и с ответами в формате одиночного выбора из представленных вариантов. К задачам проекта относится разработка средств автоматизированного создания таких вопросов, а именно: выбор сложного предложения из некоторого текстового корпуса, выбор сложного слова в этом предложении и внесение в него неочевидных искажений для создания вариантов ответов в автоматическом режиме. В работе рассматривается понятие сложности слова и сложности предложения, методы выбора орфограмм и особенности разработки чат-интерфейса на базе одного из популярных мессенджеров. В завершении заключается, что использование наивного подхода создания затруднений в вариантах ответов может служить базовым уровнем для разработки подобных систем, использование статистических моделей на основе цепей Маркова позволяет удалить из генерируемого набора тестов наиболее очевидные варианты неправильных ответов. Область применения разработанного программного продукта ограничивается преподаванием русского языка как иностранного и аудиторией младших классов начальных школ. Предлагается идея внедрения аппарата нейронных сетей для внесения неочевидных ошибок в слова как противопоставление тренду на создание нейронных сетей, исправляющих ошибки.

**Ключевые слова:** русский язык, тест, викторина, бот, информационные технологии в образовании.

Онлайн-опросы в популярных мессенджерах и социальных сетях играют важную роль, как образовательную, так и развлекательную, обращают внимание; часто интернет-аудиторию привлекают различного рода викторины, когда, помимо правильного ответа на поставленный вопрос, пользователь видит, как отвечали другие участники. Одним из пионеров использования опросов в целях развлечения и маркетинга можно считать медиакомпанию BuzzFeed; используя простые механики множественного и одиночного выбора из нескольких картинок, каждая из которых отвечает на задаваемый вопрос, компания существенно изменила рынок т.н. нативной рекламы, встраивая рекламное сообщение в основной поток потребляемой информации были реализованы успешные кампании для таких компаний как НВО, Mattel, Taco Bell и др. [1]. В работе авторы обратили внимание на популярность специальных каналов в мессенджерах с образовательной направленностью, в которых также проводятся викторины на знание русского языка с различного рода затруднениями: начиная от грамматики сложных слов, правил постановки ударений, словоупотребления и др. Авторы провели анализ трех каналов в

мессенджере Telegram на предмет популярности формата викторины, в результате можно предположить, что от 10% до 20% аудитории активно участвуют в подобных активностях. Детали исследования представлены на рисунке 1.

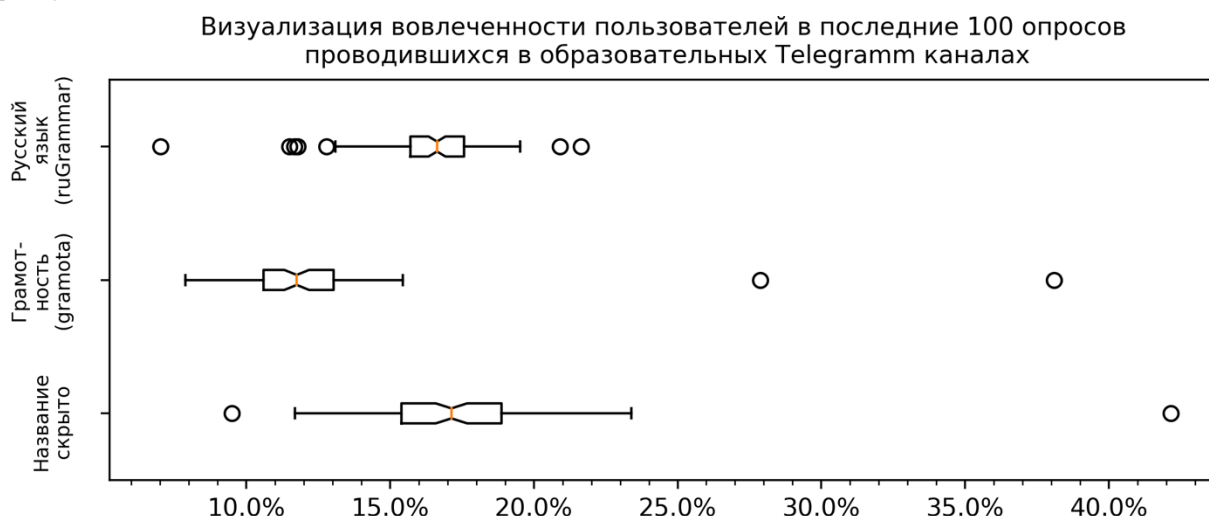


Рис. 1. Результаты анализа ста последних сообщений по механике викторина в каждом из трех рассмотренных каналов.

По оси абсцисс указывается процент от аудитории канала (зафиксированный на момент проведения исследования – август 2022 г.) который участвовал в викторине.

Можно сделать вывод о том, что от 10% до 20% аудитории заинтересована в таком формате, более того, отдельные викторины имели охват более 40%.

Авторы предлагают идею автоматического создания подобных викторин, основанных на некотором текстовом корпусе, что может иметь дидактическое значение при изучении творчества писателей на уроках русского языка и литературы. В качестве тестового корпуса было выбрано произведение Кира Булычева «Путешествие Алисы», который богат неологизмами, окказионализмами, искусственными словами и именами собственными, например, Громозека, инопланетчик, говорун, колеидяне, чумарозец и др. Вместе с этим описание вымышленного мира Булычева наполнено диалогами и сложными предложениями, выбирая особым образом которые можно генерировать затруднения в форме тестов.

Для отбора предложений, участвующих в тестах, предлагается посчитать их сложность во всем текстовом корпусе, основываясь на сложности входящих слов, определяющих диагностирующий потенциал: частотность и степень известности слова, фонетическая сложность, графическая сложность, морфемная сложность, семантическая сложность [3].

Итоговая формальная сложность предложения может быть, например, средним от сложности входящих слов, сложность которых в свою очередь может оцениваться, например, медианой от различных метрик. Используя различные библиотеки и наборы данных (pymorphy2 [4], [5], [6]), разработанные для целей компьютерного анализа русского языка, в таблице 1 представлены следующие примеры оценки сложности слов.

Таблица 1. Примеры расчета сложности слов по различным критериям: усредненное значение (обобщенная сложность), частотная сложность, графическая сложность, морфемная сложность, фонетическая сложность. Значения не имеют единиц измерения и нормированы.

Слово	Численные значения различных сложностей				
	Обобщ.	Частот.	Граф.	Морф.	Фонет.
<i>из</i>	0,05	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>цикл</i>	0,26	0,06	0,20	0,17	0,60
<i>настоящий</i>	0,41	0,00	0,50	0,17	1,00
<i>путешествие</i>	0,60	0,08	0,70	0,83	0,80
<i>неподходящий</i>	0,80	0,75	0,80	0,67	1,00
<i>материализоваться</i>	0,94	0,92	1,00	0,83	1,00

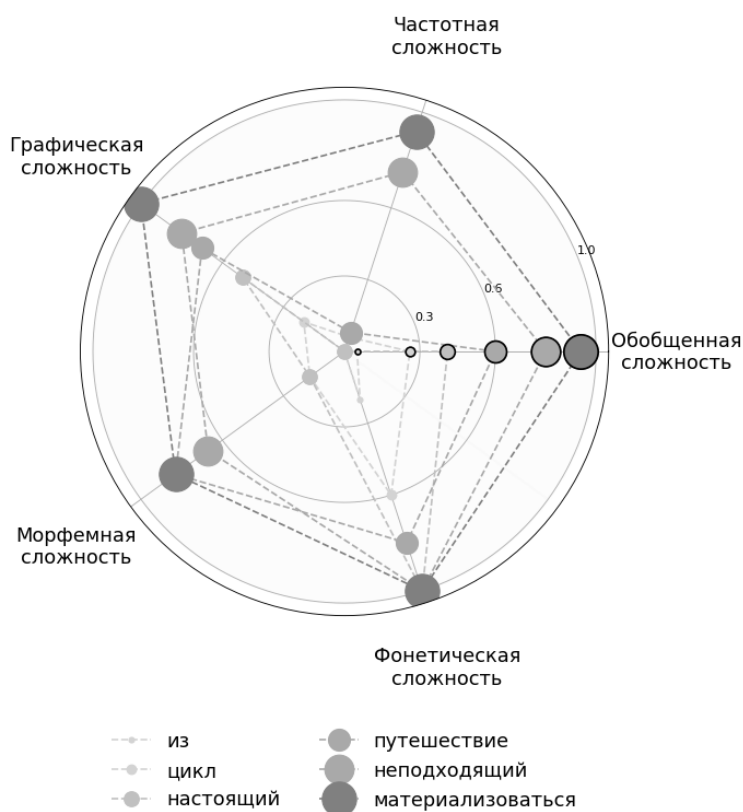


Рис. 2. Визуализация информации из Таблицы 1: сложности шести слов: «из», «цикл», «настоящий», «путешествие», «неподходящий», «материализоваться».

Разработанные программные средства определения обобщенной сложности слова были проверены на корпусах слов [7], распределенных по 6 уровням, предназначенных для студентов, изучающих русский язык как иностранный. Результаты анализа приведены на рисунке 3.

В результате используется следующая процедура подготовки тестов в полуавтоматическом режиме:

1. Выбор текстового корпуса, которым может, например, быть любая книга.
2. Определение сложных слов и предложений, согласно описанным выше критериям сложности. Фильтрация «простых» предложений.
3. Выбор конкретного слова для создания орфограммы, затруднения в «сложном» предложении.

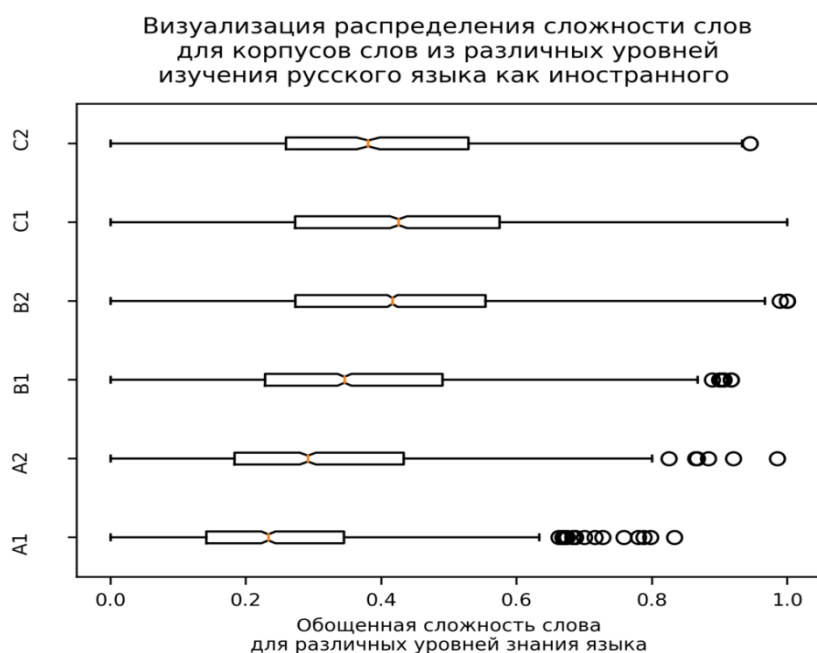


Рис. 3. Демонстрация распределений разработанной обобщенной оценки сложности слов на корпусах слов различных уровней при изучении русского как иностранного. Определенно, слова из уровня B2 сложнее в используемой метрике, чем на уровне A1, однако для уровней C1 и C2 это не является очевидным

Если с анализом сложности на уровне слов и предложений все представляется довольно очевидным и ранее разработанным, то автоматическое внесение искажений (орфограмм) в правильно написанное слово определённо не алгоритмизировано. Более того, вносимые в слова затруднения должны не быть очевидными, в том числе и для носителей языка.

Таблица 2. Примеры генерируемых затруднений для тестов с одиночным выбором правильного написания слова в предложении

Очевидный пример тестового задания	Усложненный пример тестового задания
Ил поднялся со дна, застывая <выберите правильное слово> пятно удаляющегося фонаря.	В Питере мне нужно <выберите правильное слово> где-то пару ночей.
<i>расплывчатое</i>	<i>переконтоваться</i>
<i>разплывчатое</i>	<i>перекантаваться</i>
<i>расплывчатое</i>	<i>перекантоваться</i>
<i>разплывчатое</i>	<i>переконтаваться</i>

Авторы в работе предлагают в первую очередь вносить затруднения, основанные на экспертных правилах, например, таких:

1. Парные по глухости и звонкости согласные: *гриб – гриП.*
2. Чередование безударных гласных в корне: *отворится – отвПрится.*
3. Правописание приставок: *бесприданница – беЗприданница.*
4. Гласные «Ы» и «И» после приставок: *межИрригационный – межЫрригационный.*
5. Правописание морфем «ться» и «тся».
6. Двойные согласные: *беззаконный – беззакоНый – беЗаконный – беЗакоНый.*

7. Непроизносимые согласные: *ужасный* – *ужасТный*.
8. Употребление твердого знака: *объем* – *обЪем*.
9. Дефисные написания: *всё-таки* – *всётаки* - *всё таки*.

Использование подобных экспертных правил в автоматическом режиме средствами анализа языка почти всегда приводит к сильно очевидным затруднениям, в особенности, – для носителей языка. Проявляемые очевидности предлагается отфильтровать, используя статистические идеи, основанные на цепях Маркова. На рисунке 4 продемонстрирован граф переходов для однородной марковской цепи, построенной для событий следования одной буквы за другой для текстового корпуса из [2]. В качестве метрики очевидности искажения можно ориентироваться на величину перплексии для конкретного слова.

Таблица 3. Примеры генерируемых затруднений и рассчитанные значения перплексии для них. Значение Inf описывает, что данное затруднение является невозможным для исследуемого корпуса слова, а значит – наиболее очевидным, как неправильный вариант ответа в тесте. Меньшие значения перплексии соответствуют неочевидным затруднениям или верному написанию.

Слово	Значение перплексии	Вывод о затруднении
<i>расплывчатое</i>	Inf	Слишком очевидное затруднение
<i>разплывчатое</i>	Inf	Слишком очевидное затруднение
<b><i>расплывчатое</i></b>	<b>20,2</b>	<b>Верное написание</b>
<i>разплывчотое</i>	Inf	Слишком очевидное затруднение
<i>переконтоваться</i>	10,7	Неочевидное затруднение
<i>перекантаваться</i>	10,9	Неочевидное затруднение
<b><i>перекантоваться</i></b>	<b>10,1</b>	<b>Верное написание</b>
<i>переконтаваться</i>	11,5	Неочевидное затруднение

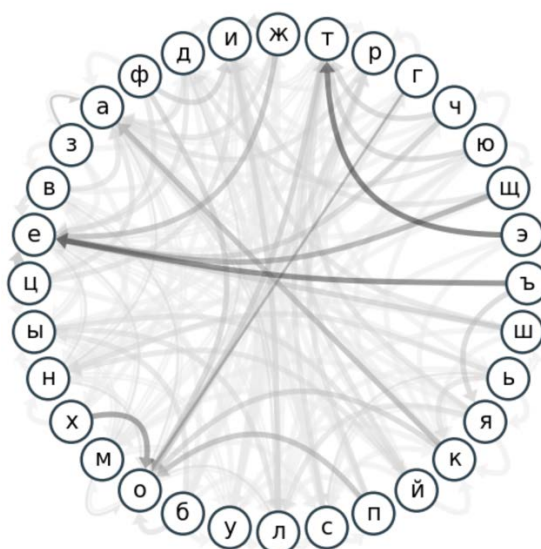


Рис. 4. Ориентированный граф переходов для цепи Маркова, в которой каждое состояние – определенная буква в слове для текстового корпуса из [2].

Из графа видно, например, правило написания твердого знака перед буквами «е» и «я», наиболее часто после буквы «э» следует буква «т», а после буквы «х» - буква «о» и т.д.

Рассмотренный авторами подход нашел свою реализацию в виде Telegram бота, в котором пользователь (участник викторины) может почти бесконечно получать различные автоматически сгенерированные задания на проверку навыков правописания. Однако определенная часть затруднений все еще остаются очевидными и соответствующие тесты – слишком простыми. Остается открытым вопрос как данную «очевидность» измерять априорно, предложенный авторами подход с использованием перплексии полностью не решает задачу, хотя остается потенциал для аналогичного подхода но, – с триграммами и т.п.

Для полноты исследования и его завершения необходимо рассмотреть современные нейросетевые подходы, применяющиеся в задачах исправления ошибок в текстах, с целью их использования для обратных целей – внесения ошибок.

### Список литературы

- [1] Реклама под прикрытием: Секреты эффективности BuzzFeed. Разоблачение формата «натив».- [Электронный ресурс] URL: <https://secretmag.ru/opinions/reklama-pod-prikrityem-sekrety-efektivnosti-buzzfeed.htm> (дата обращения: 27.08.2022).
- [2] Булычев К. Путешествие Алисы. Litres, 2022 – 240 с.
- [3] Душейко А.С., Резанова З.И., Алена Е.А. Параметр сложности слова в диагностике лексического компонента языковой способности // Вестник Томского государственного университета. 2019. №. 442. – С. 22-31.
- [4] Коробов М. Морфологический анализатор rymorphy2 // Морфологический анализатор rymorphy2 [Электронный ресурс] URL: <https://rymorphy2.readthedocs.io/en/stable/index.html> (дата обращения: 22.08.2022).
- [5] Ляшевская О.Н., Шаров С.А. Новый частотный словарь русской лексики // Словари на основе национального корпуса русского языка [Электронный ресурс] URL: <http://dict.ruslang.ru/freq.php> (дата обращения: 22.08.2022).
- [6] Тихонов А.Н. Словообразовательный словарь русского языка в двух томах [Электронный ресурс] URL: <http://speakrus.ru/dict2/index.htm> (дата обращения: 22.08.2022).
- [7] Русские слова по уровням. [Электронный ресурс] URL: <http://www.tolstyslovar.com/ru/a1> (дата обращения: 22.08.2022).



## Использование библиотеки SimPy языка Python для построения имитационных моделей систем массового обслуживания

Горбачёв А.П.  
l.gorbachev@mail.ru

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности использования библиотеки SimPy языка Python для построения имитационных моделей систем массового обслуживания. Имитационные модели позволяют получить временные характеристики функционирования рассматриваемых систем. В работе проведён анализ результатов экспериментов с имитационными моделями банка и аэропорта, построенными с использованием методов библиотеки SimPy и с помощью средств стандартных библиотек языка Python. Сформулированы выводы о преимуществах и недостатках применения библиотеки SimPy для моделирования систем массового обслуживания.

**Ключевые слова:** системы и сети массового обслуживания, имитационное моделирование, дискретно-событийное моделирование, язык Python, библиотека SimPy.

Многие процессы в самых разных сферах человеческой деятельности могут быть смоделированы при помощи инструментария теории массового обслуживания. Модели массового обслуживания хорошо подходят для описания и анализа дискретных стохастических систем, например, распределённых и параллельных вычислительных систем. Результаты моделирования могут быть использованы для оптимизации систем.

Одним из эффективных методов исследования стохастических систем является имитационное моделирование. Оно подразумевает построение модели рассматриваемой реальной системы с сохранением её общей структуры: важных для исследователя элементов и взаимосвязей между ними [1]. Составленная с необходимой для решения конкретной задачи детализацией модель позволяет описать рассматриваемую систему и получить ответы на стоящие перед исследователем вопросы.

Традиционно языки программирования для построения имитационных моделей делятся на универсальные и специализированные (AnyLogic, GPSS, OPNET и др.). У каждого из этих языков есть свои достоинства и недостатки [2, 3]. В данной работе имитационные модели строились на языке программирования Python, который относится к универсальным языкам.

Существует несколько концепций имитационного моделирования. Среди основных выделяют дискретно-событийное моделирование, агентное моделирование и моделирование системной динамики. Наиболее подходящим для построения моделей систем и сетей массового обслуживания является дискретно-событийное моделирование, при котором происходит акцентирование на основных событиях, происходящих в функционирующей системе [4]. Например, в имитационных моделях, которые рассматриваются в данной работе, изменение модельного времени осуществляется в соответствии с расписанием событий, происходящих в ходе функционирования системы.

Основанная на языке Python 3 библиотека SimPy является системой дискретно-событийного моделирования. Функционирование активных

элементов системы представляется в виде процессов (класс Process). В свою очередь, процессы реализованы генераторами Python. Процессы взаимодействуют между собой одним из трёх следующих способов: прерывание, ожидание завершения и особый тип взаимодействия «sleep until woken up» [5].

В процессе использования библиотеки SimPy для разработки имитационных моделей различных систем массового обслуживания, в том числе с сетевой структурой, был выявлен ряд особенностей данного инструмента. Для иллюстрации возможностей применения SimPy и проблем, возникающих при построении моделей, далее представлены два примера моделирования систем массового обслуживания различной структуры.

В качестве первого примера рассматривается имитационная модель банка. Математическая модель данной системы представляется в виде системы массового обслуживания вида  $M/M/1$  [6]. Требованием в данной системе является клиент банка, обслуживающим прибором — работник банка. Предполагается, что интервалы времени между приходами двух клиентов в банк являются случайными величинами, имеющими экспоненциальное распределение, с математическим ожиданием  $1/\lambda$  (минут). Длительности обслуживания клиентов также являются случайными величинами, имеющими экспоненциальное распределение, с математическим ожиданием  $1/\mu$  (минут). Общее время моделирования составляет 400 минут. Такие параметры и структура системы были выбраны для простоты данного примера. Было реализовано две имитационные модели: в Модели 1 использовались механизмы методов библиотеки SimPy, а Модель 2 реализована с использованием средств стандартных библиотек языка Python. Целью моделирования было вычисление временных характеристик рассматриваемой системы, а именно, среднего времени обслуживания клиента  $v$ , среднего времени ожидания клиента в очереди  $w$  и среднего общего времени нахождения клиента в банке  $u$ .

При входных параметрах  $\lambda = 0.1$ ,  $\mu = 0.05$  были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Результаты экспериментов с имитационными моделями банка

Характеристика	Модель 1	Модель 2
$v$	22.506	23.831
$w$	143.817	139.543
$u$	166.324	163.374

Как видно из результатов моделирования, рассматриваемая система при заданных параметрах не справляется с нагрузкой. При увеличении времени моделирования увеличивается объём выборки, и результаты для Модели 1 и Модели 2 будут совпадать. Таким образом, SimPy является приемлемым инструментом моделирования систем массового обслуживания.

В качестве второго примера моделируемой системы выбран аэропорт и процессы его функционирования. Математическая модель представлена в виде сети из двух систем массового обслуживания вида  $M/M/1$  и  $M/M/k$  [6].

Система 1 является моделью части аэропорта, состоящей из рулѐжных дорожек и взлѐтно-посадочной полосы, осуществляющей операции взлѐта и посадки самолѐтов. Система 2 представляет собой совокупность таких объектов инфраструктуры аэропорта, как сервисы технического обслуживания, работы с пассажирами и багажом, а также стоянку. Требованием в данной модели является самолѐт. Обслуживающим прибором первой системы является взлѐтно-посадочная полоса, а  $\kappa$  обслуживающих приборов второй системы представляют собой сервисы технического обслуживания. Процесс функционирования заключается в следующем: самолѐт прибывает в воздушное пространство аэропорта, заходит на посадку, затем отправляется на техническое обслуживание, после чего через некоторое время вновь взлетает, покидая аэропорт.

Интервалы времени между прилѐтом двух самолѐтов в аэропорт являются случайными величинами, имеющими экспоненциальное распределение, с математическим ожиданием  $1/\lambda_0$  (часов). Длительности операций посадки и операций технического обслуживания являются также случайными величинами, имеющими экспоненциальное распределение, с математическими ожиданиями  $1/\mu_1$  и  $1/\mu_2$  (часов) соответственно. Общее время моделирования составляет 100 часов. Максимальное число самолѐтов, которые могут пройти через аэропорт, не ограничено.

Так же, как и в первом примере, были реализованы две имитационные модели: в Модели 1 использовались механизмы методов библиотеки SimPy, а Модель 2 реализована с использованием средств стандартных библиотек языка Python. Целью моделирования было вычисление временных характеристик рассматриваемой системы, а именно, среднего времени выполнения взлѐтно-посадочных операций  $v_1$  и операций технического обслуживания  $v_2$ , среднего времени ожидания самолѐтом взлѐтно-посадочных операций  $w_1$  и операций технического обслуживания  $w_2$ , среднего общего времени нахождения самолѐта на взлѐтно-посадочной полосе  $u_1$  и на сервисах технического обслуживания  $u_2$ .

При входных параметрах  $\lambda_0 = 10$ ,  $\mu_1 = 30$ ,  $\mu_2 = 3$ ,  $\kappa = 5$  были получены результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Результаты экспериментов с имитационными моделями аэропорта

Характеристика	Модель 1		Модель 2	
	Система 1	Система 2	Система 1	Система 2
$v$	7.171	1.280	0.034	0.363
$w$	5.076	0.000	0.079	0.132
$u$	12.247	1.280	0.113	0.496

Сравнение результатов для Модели 1, Модели 2 и результатов аналитического моделирования [6] показывает, что Модель 1 не является адекватной. При просмотре отчѐтов о событиях в моделях системы ошибочность результатов при применении SimPy становится ещё более очевидной. Если при генерации случайных последовательностей моментов активации событий в обеих

моделях использовать одинаковое начальное значение, то можно провести сравнение моментов активации аналогичных событий. Например, из результатов моделирования видно, что событие «появление самолёта 10» в Модели 1 происходит в момент времени 64.282, а в Модели 2 – в момент времени 0.945. Подобная задержка в Модели 1 характерна для генерируемых случайных последовательностей моментов активации всех событий.

Причиной неадекватности модели, реализованной с использованием SimPy, является такая особенность библиотеки, как однопоточность. Обработка генерируемых событий происходит последовательно, что соответствует принципам функционирования систем массового обслуживания, но не сетей массового обслуживания, в которых процессы поступления требований и обслуживания протекают параллельно. В сетевых моделях обработку случайных событий следует проводить псевдопараллельно, в противном случае будут происходить задержки завершения обработки «параллельных» событий. Таким образом, применение библиотеки SimPy не рекомендуется при построении моделей систем массового обслуживания с сетевой структурой.

К преимуществам библиотеки SimPy, несомненно, относятся такие особенности [7], как детерминированность, открытый исходный код, использование генераторов Python, различные методы прерывания процессов, большое число специальных функций и совместимость с инструментами языков программирования R и C#. В совокупности всё перечисленное делает библиотеку SimPy хорошим инструментом для обучения построению имитационных моделей простых систем, понимания принципа взаимодействия процессов в рамках одной системы. Написанный при помощи данного инструмента программный код является лаконичным и интуитивно понятным. Применение средств библиотеки SimPy позволяет сосредоточиться на изучении методов построения имитационных моделей, избежать технических сложностей, возникающих при написании кода программы без использования специализированных библиотек.

Как итог, библиотека SimPy, несомненно, является полезным инструментом языка Python, изучение которого особенно важно для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Системный анализ и управление», при осваивании ими дисциплин «Имитационное моделирование систем» и «Модели и методы теории массового обслуживания». Использование же данной библиотеки для построения имитационных моделей сложных стохастических систем с параллельной и распределённой структурой не рекомендуется.

#### Список литературы

- [1] Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. / Р. Шеннон. М.: Издательство «Мир», 1978. – 210 с.
- [2] Задорожный В.Н. Особенности моделирования систем массового обслуживания с тяжёлыми хвостами распределений на GPSS World. Метод ARAND // Омский научный вестник. 2015. №3 (143). – С. 307–311.
- [3] Осипов О.А. Использование сетевого симулятора OPNET в задачах моделирования телекоммуникационных систем и компьютерных сетей // Информационные технологии в образовании. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Саратов.

- СГУ имени Н.Г. Чернышевского. 2017. – С. 271-273.
- [4] *Тананко И.Е.* Основы моделирования систем: Учебное пособие / И.Е. Тананко. Саратов: ООО Издат. центр «Наука», 2018. – 116 с.
- [5] SimPy – PyPI [Электронный ресурс] URL: <https://pypi.org/project/simpy/> (дата обращения 09.10.2022).
- [6] *Клейнрок Л.* Теория массового обслуживания / Л. Клейнрок. М. : Машиностроение, 1979. – 432 с.
- [7] *Гуркова В.М., Карпенко О.С.* Использование библиотек языка Python при решении практических задач, связанных с моделированием сетей массового обслуживания // Образование. Технологии. Качество. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Саратов. Издательство «Перо». 2022. – С. 47-51.

### **Формирование цифровой образовательной среды в сельских и городских населенных пунктах через деятельность мобильного технопарка «Кванториум»**

Горина Л.В.<sup>1</sup> Софийская О.Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*lvgorina@list.ru*, <sup>2</sup>*shabanova.lesi@yandex.ru*,

<sup>1</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,*

<sup>2</sup>*Саратовский областной институт развития образования*

**Аннотация.** В статье освещаются особенности организации мобильного технопарка «Кванториум». Технопарк рассматривается как одна из наиболее современных и актуальных форм дополнительного образования детей и подростков, реализуемая в рамках национального проекта «Образование». Показана роль технопарка в профориентации детей и подростков, проживающих в удаленных населенных пунктах, их интеграции в цифровую образовательную среду на основе неэгалитарного подхода.

**Ключевые слова:** технопарк, дополнительное образование, проект, цифровизация, информационные технологии, неэгалитарный подход.

В Саратовской области в 2020 году начал свою деятельность мобильный технопарк «Кванториум» на территории шести агломераций области. Это стало возможным благодаря федеральному проекту «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Стремительное развитие технологий ведет к тому, что в будущем самыми востребованными станут профессии, связанные с высокими технологиями: IT-специалисты, инженеры big data, программисты. Система образования реагирует на такой социальный запрос появлением большого количества кружков робототехники, программирования, моделирования (STEM) и, конечно, созданием национальных и федеральных проектов, которые ориентированы на формирование учителя, наставника, и научно-педагогического работника высшей школы в соответствии с вызовами и запросами современной эпохи (четвертая промышленная революция, цифровая окружающая среда, медиа и постмодерн), на создание отвечающего всем актуальным запросам и вызовам времени образовательного, научного пространства.

Важные для формирования и развития единого образовательного пространства мероприятия заложены в национальном проекте «Образование», в

частности в таких федеральных проектах, как «Современная школа», «Цифровая образовательная среда», «Успех каждого ребенка». В том числе это решение таких задач, как: создание сети детских технопарков «Кванториум» – не менее 245 и 340 мобильных технопарков (для учащихся, проживающих в сельской местности и малых городах) с охватом не менее 2 млн. детей; не менее чем в 65 субъектах Российской Федерации создать региональные центры выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи с охватом не менее 5% обучающихся; «не менее 12 млн. детей должны принимать участие в открытых онлайн уроках, реализуемых с учетом цикла открытых уроков «Проектория», направленных на раннюю профориентацию» [1].

Суть цифровой образовательной среды – эффективно и гибко внедрить новые технологии в школах, чтобы персонализированному и нацеленному на результат образованию. Основными структурными компонентами в соответствии с требованиями ФГОС является: техническое оборудование; программное обеспечение; техническая, методическая и организационная поддержки; отображение образовательного процесса в информационной среде; компоненты на бумажных носителях; компоненты на электронных носителях [2].

Особая роль в обеспечении конкурентоспособности личности, общества и государства в ситуации перехода от индустриального к постиндустриальному информационному обществу и миссия «полного обеспечения права человека на развитие и свободный выбор различных видов деятельности» отводится дополнительному образованию [3].

«Концепция развития дополнительного образования», утвержденная в 2014 году, предполагает развитие такой социально-творческой среды, в которой вариативная интеграция дополнительного образования будет доступной, развитой в своей инфраструктуре, будет способствовать справедливости в обществе, давая возможность каждому ребёнку добровольно самореализовываться в интересующей его сфере [4].

Мы рассматриваем мобильный технопарк «Кванториум» как современную форму дополнительного образования, обеспечивающую доступность цифровой образовательной среды для детей и подростков, проживающих в удаленных от крупных образовательных и научных центрах районах. Особенно это актуально для сельской местности.

Мобильный технопарк представляет собой передвижной комплекс на базе газели Next с прицепом, оснащенный высокотехнологичным оборудованием с зонированием рабочего пространства, поддержкой автономного питания и доступа к сети Интернет.

Для успешной реализации модели доступности дополнительного образования, распространения активных методов обучения и развития способностей детей и молодежи к инженерно-техническому творчеству, создана принципиально новая педагогическая технология «Мобильный десант», осуществляемая в Саратовской области и других регионах страны посредством создания и функционирования мобильного технопарка

«Кванториум», где воспитание детей формируется в сфере дополнительного образования неэгалитарным подходом.

Работа мобильного технопарка «Кванториум» обеспечивает доступность дополнительного образования в удаленных населенных пунктах. Обучение состоит из трех образовательных сессий, разделенных на уровни: вводный, углубленный, проектный. Каждый уровень реализуется в течение двух недель в процессе очных занятий с детьми. Предусматривается так же применение дистанционных образовательных технологий.

Высококвалифицированные наставники мобильного технопарка реализуют образовательные программы технической направленности с помощью активных методов обучения, побуждающих обучающихся к мыслительной и практической деятельности. Основополагающая педагогическая цель – достичь максимального эффекта при наименьшей затрате времени.

Данный метод и интеграция в практикум лежат в основе «Мобильного десанта». В рамках обучения ребята в возрасте от 12 до 18 лет имеют возможность реализовать свои собственные проекты и творческие идеи по следующим профильным направлениям: промышленная робототехника, промышленный дизайн, геоинформационные технологии, аэротехнологии, виртуальная реальность, информационные технологии и хайтек.

В процессе обучения наставники выявляют особенности детей, их технические способности, таланты и начинают развивать, выступая в роли союзника, мотиватора. Большое внимание педагог-наставник уделяет индивидуальным качествам ребенка. У обучающихся есть возможность творчества, полета мысли, самостоятельного проектирования. Очень важно не погасить стремления ребенка и вовремя увидеть зарождение идеи, поддержать и направить в нужное русло. Также наставнику необходимо видеть, что разным детям для реализации себя необходимы разные средства, разное время и условия. Некоторые дети не могут заявить о себе при всех, а кому-то легче работать в команде, кто-то хочет выступить организатором коллектива, его лидером, координатором. Задача наставника, учитывая эти разные особенности, адаптировать всех и помочь найти баланс между деловым и личностным общением субъектов образовательного процесса, а также, что очень важно, внутриличностный баланс. Здесь мы можем говорить об неэгалитарном подходе в воспитании.

Идеологи и сторонники неэгалитарного подхода видят достоинства индивидуализации процесса воспитания в неравенстве своеобразного социального отбора и стратификации. Концептуальность идеи этого подхода опирается не на сходство, а на различия условий и содержания воспитания, подчеркивая и объясняя их специфику. Воспитание, основанное на неравенстве способностей и возможностей, понимается как личностно-ориентированное, способное адекватно ориентировать выпускников на специфику современного корпоративного социума.

Во время взаимодействия наставника и ребенка складывается не совсем формальная обстановка, это больше узкий круг по интересам, где наставник,

как человек более опытный и профессиональный вводит обучающегося в сферу инженерно-технической направленности.

Последние годы как в странах зарубежья, так и в России, сформировалось STEM-образование, являющееся передовым, новаторским способом обучения. Это модульное направление образования, целью которого является развитие интеллектуальных способностей ребенка с возможностью вовлечения его в научно-техническое творчество. Существует так же STEAM-образование, которое нацелено расширить образовательно-воспитательные возможности. Данное направление присоединяет гуманитарные дисциплины и формирует более широкие навыки личности, которые необходимы именно сегодня. В теории STEAM-образования формируется такой склад мышления, который обобщает и техническую направленность и творческую, создает адаптивного человека, способного адекватно реагировать на проблемы и задачи современности, мыслить критически, разносторонне.

Актуализация деятельности детей в основном проходит через практикум, они имеют все возможности для того, чтобы в полной мере ощутить себя причастным к технической среде. Там, где теория становится скучной и надоедает, в ход вступает практика, использование высокотехнологичного оборудования. Наиболее интересным для детей является участие в конкурсах и соревнованиях, где они в деле пробуют свои силы и проверяют свои навыки. Наиболее успешные обучающиеся имеют возможность принять участие в межрегиональных соревнованиях, конкурсах, хакатонах. В это время формируется осознанность ребенка и понимание ответственности человека за свои изобретения, формируется мысль о том, как использовать это в наиболее благих целях для человечества. Происходит выход за рамки обыденности и ощущается причастность себя к общим, глобальным процессам.

В рамках некоторых мероприятий детям предлагается решить урбанистические, сельскохозяйственные и бытовые проблемы с помощью созданных ими же технологий или проектов. Здесь реализуется альтернативное воспитание. Ребенок перестает восприниматься как «неполноценный взрослый», детство рассматривается как полноценный возраст развития человека как личности и гражданина.

Основополагающую роль в построении образовательного процесса имеет метод проектов. После вводного и углубленного модуля наступает наиболее творческий и насыщенный период – проектный модуль. Наставнику необходимо замотивировать и заинтересовать детей так, чтобы у них возникло желание к творческой деятельности, при этом держа в параллели или даже близкой взаимосвязи с обучением, со школьными предметами. Наставник показывает метапредметную связь, но не навязывает. Обучающийся, находясь на внеурочном занятии, там, где ему комфортно и интересно, понимает, что оказывается знания из школьных предметов ему необходимы для оперирования ими во время своей творческой деятельности. Ребенок улавливает связь, что любая предметная сфера так или иначе может вместить в себя технологии, подвергается цифровизации. Ему становится интересна не только узкая сфера



нашего дополнительного инженерно-технического образования, ему хочется показать на других школьных уроках, как он преуспел и что нового и интересного он может предложить и привнести в традиционный урок. Мы имеем практику, когда итоговый проект в мобильном технопарке засчитывался в качестве выпускного школьного проекта. Защита проектов в конце года – это отдельное мероприятие, к которому методисты и наставники заранее готовят детей. Очень важно, чтобы к обучающимся в период реализации этого модуля пришло желание искать информацию, практиковаться, взаимодействовать друг с другом, объединяться в команды, где формируется свой микроклимат, дружить, общаться, создавать идеи. Здесь развиваются коммуникационные способности ребенка, его уверенность, активность, умение довести дело до конца, защитить свою работу, заинтересовать своим проектом, отстаивать свое мнение.

Наставник нацеливает обучающегося на грамотность, помогает выстроить взаимосвязь всех компонентов, которые встречаются в образовательном процессе, помогает формированию интереса и навыков коммуникации.

Исходя из специфики работы мобильного технопарка «Кванториум», наставники не находятся в постоянном контакте с обучающимся. Они оказывают дистанционную поддержку обучающимся. Дети в свою очередь проявляют самообладание, ответственность и серьезность. Только лишь действительно талантливые и заинтересованные, смогут успешно пройти весь процесс обучения и показать какой-то результат. Но основываясь на том, что обучающиеся на протяжении всего времени выходят самостоятельно на контакт с наставниками, принимают участие и заочно в мероприятиях, говорит о том, что работа педагогов проходит успешно. Об этом свидетельствуют цифры зачисленных детей на второй год обучения в мобильном технопарке, а это более 500 обучающихся. Об этом говорит интерес, который ребята проявляют уже самостоятельно, после окончания образовательной сессии, когда ищут сами информацию и занимаются самообразованием.

Успех деятельности мобильного технопарка может также быть обусловлен молодым возрастом наставников, которые не давят на детей собственным авторитетом, а находят к ним пути и общие точки соприкосновения, взаимопонимание и привлекают своей энергичностью и коммуникабельностью. Да, не все обучающиеся доходят до конца, не все готовы работать над проектами, но основная часть обучающихся все же показывает качественный результат и заинтересованность.

Педагогами-наставниками ведется значительная и серьезная работа по профессиональной ориентации. Ранняя профессиональная ориентация исключает ошибки и разочарования в будущем. Включение подростка в практическую работу развивает его способности ребенка, формирует компетентность и продвинутость, конкурентоспособность, что позволяет ему в будущем быстрее реализовать себя и начать зарабатывать, применяя свои навыки уже во время обучения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам среднего профессионального образования и обучения, и высшего образования.

### Список литературы

- [1] Приложение к протоколу заседания проектного комитета по основному направлению стратегического развития Российской Федерации от 07 декабря 2018 г. № 3 Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» [Электронный ресурс] URL: <https://rnc23.ru/wp-content/uploads/2020/01/Паспорт-федерального-проекта-Успех-каждого-ребенка.pdf> (дата обращения 15.09.2022).
- [2] Приложение к протоколу заседания проектного комитета по основному направлению стратегического развития Российской Федерации от 07 декабря 2018 г. № 3 Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс] URL: <https://edu-frn.spb.ru/files/iiMBxQ4cNH1BCsaWn2WqDgFinWeU3rVYpmO6sd33.pdf> (дата обращения 15.09.2022).
- [3] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/docs/all/92821/> (дата обращения 13.09.2022).
- [4] Концепция развития дополнительного образования детей, распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/420219217> (дата обращения 20.09.2022).

### Цифровая трансформация образования: ресурсы онлайн-платформы МЭО-школа как средство достижения образовательных результатов

Гусева И.Н.

*Irinasaratov24@mail.ru,*

*Русская православная классическая гимназия имени преподобного Сергия Радонежского, г. Саратов, Россия*

**Аннотация.** В статье представлен современный подход к трансформации знаний обучающихся в условиях цифровизации. Раскрываются требования ФГОС к организации образовательного процесса при сочетании различных форм с акцентом на использование цифровых образовательных технологий. Дается тезисный анализ возможностей платформы «Мобильное Электронное Образование» для реализации «цифровой зрелости» образования.

**Ключевые слова:** цифровые образовательные ресурсы, цифровизация образования, Мобильное Электронное Образование, образовательные результаты.

Стремительная динамика развития общества, транспарентность и корреляция всех сфер жизнедеятельности, трансформация профессиональной сферы и типичных моделей образа жизни требуют от педагогов мобильности и гибкости к постоянным изменениям, диктуют необходимость поиска способов решений вопросов организации образовательной деятельности. В сложившихся условиях роль учителя кардинально трансформируется. Педагог отходит от роли транслятора знаний, примеряя на себе новую функцию – функцию катализатора знаний. Он начинает испытывать потребность инклюзивности саморазвития, то есть «непохожести» на всех.

Учитывая базовые ценности и базовые принципы образования, возникает проблема их синтеза в современную образовательную среду, насыщенную развитием цифровых технологий. Как пример вариативности в решении данного вопроса можно применять ситуацию «win-win», когда от участия в групповой коммуникации выигрывают все её участники, получая ту или иную

выгоду, пользу для своего профессионального роста, личностного развития, наращивания социального капитала [1].

Необходимость внедрения цифровых образовательных ресурсов в процесс образования продиктовано «цифровой зрелостью» образования – одной из национальных целей развития России до 2030 года. Над достижением этой цели работают высшие должностные лица субъектов РФ. В оценке их деятельности, утвержденной указом Президента РФ [2], есть показатель «Цифровая зрелость» отрасли «Образование» [3], в который входят:

- наличие цифрового портфолио обучающихся,
- индивидуальная образовательная траектория,
- наличие доступа к верифицированному цифровому образовательному контенту у педагогов,
- наличие доступа к верифицированному цифровому образовательному контенту у обучающихся,
- задания с автоматизированной проверкой.

В условиях всеобщей цифровизации инструментом для достижения этого показателя в образовательной отрасли является онлайн-платформа МЭО Школа (ООО «Мобильное Электронное Образование»).

На онлайн-платформе МЭО предусмотрено наличие цифрового портфолио обучающихся, заложены инструменты для формирования индивидуальной образовательной траектории (матрица назначения заданий). Цифровой образовательный контент МЭО верифицирован Институтом стратегии развития образования Российской академии образования. Цифровые онлайн-курсы МЭО содержат широкий спектр заданий с автоматизированной проверкой: задания-тренажеры, тесты из рубрики «Проверь себя», тематические контрольные работы и т.д.

К видам учебной деятельности, которые обучающийся может самостоятельно выполнять в условиях цифровой образовательной среды, относятся изучение нового материала в предметной области, самоподготовка с последующим прохождением текущего и промежуточного контроля, проектная деятельность, в том числе индивидуальные и групповые проекты. Данные возможности позволяют учителю конструировать модели построения уроков и внеурочной деятельности с учетом востребованности в цифровом обществе конечного продукта.

За аксиому следует взять тот факт, что переход на «цифру» – не краткосрочный тренд, а новая реальность нашей жизни и образования [4]. Зачастую современный первоклассник уже имеет фундаментально сформированную цифровую грамотность. Задача современного педагога – развить ее в условиях информатизации образования. В этой связи ресурсы контента Мобильное Электронное Образование способствуют развитию образовательной деятельности, направленной на совместное решение учителя и обучающихся нестандартных практико-ориентированных задач, отражающих требования обновленных федеральных государственных образовательных стандартов и развитие функциональной грамотности.

Социальный статус учителя как профессионала, его новый авторитет как компетентного преподавателя сегодня определяется его желанием, готовностью и способностью к внедрению новых личностно-ориентированных технологий, направленных на признание уникальной сущности каждого ученика, его индивидуальной образовательной траектории, формируемой из личных предпочтений, способностей и интересов.

Таким образом, в условиях информационного общества учитель, используя ресурсы образовательной платформы «Мобильное Электронное Образование», способен решить важнейшую педагогическую задачу – формирование и развитие мотивации обучающихся и их способности к нестандартному, творческому, продуктивному мышлению, самостоятельному созданию нового продукта.

### Список литературы

- [1] *Сергеев И.С.* Продуктивное сетевое поведение: компетенции, роли, поддержка монография / И.С. Сергеев; [под науч. ред. А. М. Кондакова, д. п. н., проф., чл.-корр. РАО]. – Электрон. текст. дан. (1,8 Мб). Киров: Изд-во МЦИТО, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). Систем. требования: PC, Intel 1 ГГц, 512 Мб RAM, 1,8 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше, ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана.
- [2] Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 14.10.2022).
- [3] Приказ от 18.11.2020 № 600 «Об утверждении методик расчёта целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» [Электронный ресурс] URL: <https://it.kirovreg.ru/upload/mitis/18.11.2020%20№%20600.rtf.pdf> (дата обращения: 17.10.2022).
- [4] *Трифонов А.А.* Организация образовательного процесса в условиях сочетания форм обучения и цифровых образовательных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Трифонов; [под науч. ред. А. М. Кондакова, д. п. н., проф., чл.-корр. РАО]. – Электрон. текст. дан. (5,8 Мб). Киров: Изд-во МЦИТО, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). Систем. требования: PC, Intel 1 ГГц, 512 Мб RAM, 5,8 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше, ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана.

## Использование интеллектуального анализа результатов тестирования для оценки нескольких компетенций

Гусятников В.Н.<sup>1</sup>, Соколова Т.Н.<sup>2</sup>, Каюкова И.В.<sup>3</sup>, Безруков А.И.<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>victorgsar@rambler.ru, <sup>2</sup>tnsokol@yandex.ru, <sup>3</sup>i.v.kayukova@mail.ru, <sup>4</sup>bezr\_alex@mail.ru  
<sup>1,3,4</sup>Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
<sup>2</sup>Саратовская государственная юридическая академия

**Аннотация.** Решается проблема измерения уровня сформированности нескольких компетенций, исходя из результатов одного сеанса тестирования. Разработана модель, основанная на современной теории педагогических измерений, алгоритме Байеса и интеллектуальном анализе ответов испытуемого в ходе тестирования. Приемлемая достоверность результатов оценки уровня подготовленности тестируемого по четырехбалльной шкале оценивания каждой компетенции достигается при использовании адаптивного алгоритма выбора очередного тестового задания и количестве тестовых заданий, не превышающем двух-трех десятков.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, адаптивное тестирование, алгоритм Байеса.

Компетенция, это способность выпускника решить реальную проблему используя знания и навыки, полученные в процессе обучения. Компетенции, необходимые выпускнику, формируются в течение всего процесса обучения. Как правило, при изучении каждой дисциплины, формируются несколько компетенций, поэтому контролировать в ходе обучения необходимо уровень сформированности сразу нескольких компетенций.

Компьютерное тестирование – объективный метод оценки уровня подготовленности учащихся. Проведение тестирования не требует больших затрат времени и может быть осуществлено, как очно, так и дистанционно. Это делает тестирование удобным инструментом, как промежуточного, так и итогового контроля подготовленности учащихся. Однако для одновременного контроля уровня сформированности нескольких компетенций требуется разработать специальные методики тестирования и обработки его результатов.

Цель работы – проведение вычислительного эксперимента по оценке нескольких компетенций исходя из результатов одного сеанса тестирования при ограниченном количестве тестовых заданий в ходе промежуточной и итоговой аттестации студентов.

Выбор метода проведения тестирования и интерпретации его результатов зависит от цели тестирования. Например, если мы хотим отобрать группу лучших студентов для участия в олимпиаде, мы должны предоставить равные шансы каждому студенту и как можно точнее оценить их уровень подготовленности. Для этих целей удобно использовать метод классического тестирования, когда всем учащимся предоставляется одинаковый список заданий. При этом уровень каждого оценивается по результатам выполнения теста с использованием метода максимального правдоподобия. Если требуется провести промежуточную или итоговую аттестацию учащихся, цель тестирования совершенно другая. Возникает вопрос, с какой точностью необходимо проводить такую оценку уровней сформированности компетенций.

Известные лонгитюдные исследования взаимосвязи успешности человека с текущим уровнем развития его способностей показали, что сегодняшней уровень знаний и умений человека дает вклад в его последующие успехи на уровне 25-30% [1]. Наши исследования вклада результатов ЕГЭ абитуриентов по математике в дальнейшую успешность изучения ими математики в вузе также показали, что этот вклад не превышает 25% [2]. Поэтому для оценки текущего уровня сформированности компетенций достаточно четырехбалльной шкалы оценивания. Т.е., мы должны с наибольшей достоверностью отнести каждого учащегося к одному из заранее определенных типов (например: «отличник», «хорошист», «троечник», «двоечник») по каждой оцениваемой компетенции. В этом случае удобно использовать адаптивное тестирование, базирующееся на алгоритме Байеса. Мы можем по-прежнему предоставлять всем испытуемым одинаковый список заданий, но если мы хотим сократить время тестирования и получить более достоверный результат, удобнее определять каждое следующее задание, исходя из того, как испытуемый справился с предыдущими заданиями.

В настоящее время существует хорошо разработанная теория педагогических измерений (Item response theory, IRT) [3], рассматривающая тестирование, как случайный процесс. Считается, что каждый учащийся обладает латентной характеристикой «уровень подготовленности»  $\theta$ . а каждое задание уровнем трудности  $\delta$ . Вероятность успешного выполнения тестового задания зависит от разности  $(\theta - \delta)$  и оценивается моделью Раша (1)

$$P(\theta, \delta) = \frac{\exp(\theta - \delta)}{1 + \exp(\theta - \delta)} \quad (1)$$

Теория педагогических измерений хорошо работает, в случае, когда уровень подготовленности можно выразить одним числом. Если же мы хотим измерять уровень подготовленности сразу по нескольким компетенциям, необходимо рассмотреть многомерный случай. Мы должны оценить, насколько уровень сформированности каждой компетенции влияет на вероятность успешного выполнения задания [4]. Будем считать, что уровень подготовленности учащегося характеризуется несколькими числами:  $\{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m\}$ , где  $m$  – число рассматриваемых компетенций. При этом уровень трудности задания по отношению к каждой компетенции различен и характеризуется числами  $\{\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m\}$ .

Возникает вопрос, как оценить результирующую вероятность выполнения задания, если известны вероятности по каждой компетенции? По мнению авторов, это зависит от характера задания, условий и целей тестирования. Например, если задание требует обязательного проявления всех компетенций, то вероятность его выполнения будет равна произведению вероятностей по каждой компетенции. Если же задание может быть выполнено с использованием либо одной, либо другой компетенции, а время тестирования ограничено, испытуемый вынужден использовать компетенцию, которая у него лучше развита. В этом случае, вероятность успешного выполнения задания  $P_s$  будет равна максимальной вероятности по рассматриваемым компетенциям.

$$P_s = \max P_j \quad j = 1..m \quad (2)$$

где  $P_j$  – вероятность выполнения задания, с использованием компетенции  $j$ .

Если у испытуемого есть время, чтобы попробовать выполнить задание разными способами, вероятность равна вероятности того, что какая-то попытка приведет к успеху:

$$P_s = 1 - \sum_{j=1}^m (1 - P_j) \quad (3)$$

Отметим, что вариантов связей вероятностей достаточно много. При формировании банка тестовых заданий для оценки нескольких компетенций, желательно для каждого задания указывать тип такой связи и учитывать эту информацию при проведении тестирования.

В дальнейшем изложении будут рассматриваться ситуации, когда одновременно оцениваются три компетенции, оценка каждой из них ведется по четырехбалльной шкале, а вероятность успешного выполнения задания равна максимуму вероятности по компетенциям [5]. В этом случае возможны 64 уникальные комбинации уровней сформированности компетенций, соответствующие различным типам студентов. Тогда процесс оценки компетенций можно свести к решению задачи классификации, т.е. отнесению оцениваемого студента к тому или иному типу. Для проведения вычислительного эксперимента была разработана имитационная модель процесса тестирования, компонентом которой является набор тестовых заданий, включающий 64 типа заданий с уникальными комбинациями уровней трудности по каждой компетенции.

Процедура тестирования некоторого студента с заданными уровнями сформированности компетенций в имитационной модели разыгрывается, как случайный процесс выполнения задания с заданными уровнями трудности по каждой компетенции. Для этого генерируется случайное число  $x$ , равномерно распределенное на интервале  $(0, 1)$ . Если  $P_s > x$ , задание считается выполненным, иначе – невыполненным. При этом значение  $P_s$  рассчитывается по формуле (2), исходя из заданных уровней трудности задания и уровней сформированности компетенций студента.

Вероятность принадлежности студента к каждому из типов рассчитывалась по формуле Байеса после выполнения каждого задания. В ходе проведенных численных экспериментов были исследованы несколько методов выбора очередного тестового задания [6]. Один из методов соответствовал детерминированному списку заданий, одинаковому для всех испытуемых. В этом случае для установления типа студента требовалось выполнить не менее пятидесяти заданий. Второй метод предполагал адаптивный выбор очередного задания, которое выбиралось исходя из максимума его информационной функции для текущего измеренного значения уровня подготовленности студента. В этом случае удалось значительно сократить количество заданий в тесте, необходимое для установления его типа. Однако в ходе эксперимента была выявлена низкая устойчивость алгоритма Байеса к случайным вариантам ответов испытуемого. Одним из способов повышения устойчивости алгоритма к случайным воздействиям, является разумное снижение требований к точности

оценки. Уровень сформированности компетенций при допустимой ошибке измерения в 1 балл по одной из трех компетенций определяется к 20-му вопросу с вероятностью больше 0,8.

Другим способом повышения устойчивости алгоритма Байеса является анализ поведения энтропии распределения вероятностей по типам студентов. Была реализована следующая процедура: если после выполнения очередного задания энтропия распределения вероятностей по типам резко уменьшается (больше чем на 20% от текущего значения) или увеличивается, то результат выполнения данного задания не учитывается при расчете байесовской вероятности, а следующее задание, которое предъявляется студенту, имеет такие же параметры сложности, как и только что выполненное. В этом случае количество вопросов, необходимых для оценки уровня сформированности сразу трех компетенций в ходе одного сеанса тестирования с использованием четырехбалльной шкалы оценивания не превышает двух десятков.

Предлагаемый в работе метод позволяет с приемлемой достоверностью оценивать уровни сформированности нескольких компетенций по результатам одного тестирования. Численные эксперименты, проведенные на имитационной модели тестирования, позволили сопоставить характеристики достоверности различных методов и продемонстрировали преимущества предлагаемого метода организации тестирования. Результаты работы могут быть использованы при разработке современной системы компьютерного тестирования.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00783.*

### Список литературы

- [1] Ушаков Д.В. Тесты интеллекта, креативности и экспертные оценки // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2004. Т.1. №4. – С. 28-37.
- [2] Гусятников В.Н., Митрофанов А.Ю., Дьякова Т.В., Носова Е.Г. Взаимосвязь результатов ЕГЭ и уровня освоения математики в высшем учебном заведении // Стандарты и мониторинг в образовании. 2010. № 6. – С. 40-43.
- [3] Ким В.С. Тестирование учебных достижений: монография. Уссурийск: Издательство УГПИБ, 2007. – 214 с.
- [4] Wu M., Davis R.L., Domingue B.W., Piech C., Goodman N.D. Variational Item Response Theory: Fast, Accurate, and Expressive. International Educational Data Mining Society. 2020
- [5] Соколова Т.Н., Гусятников В.Н., Безруков А.И., Каюкова И.В. Методика оценки набора компетенций на основе результатов тестирования // Фундаментальные исследования. 2020. № 12. – С. 209-215.
- [6] Гусятников В.Н., Соколова Т.Н., Безруков А.И., Каюкова И.В. Адаптивная модель тестирования нескольких компетенций на основе алгоритма Байеса // Современные наукоемкие технологии. 2022. №1. – С. 40-46.



## Процесс формирования физической культуры личности посредством ИКТ технологий, ИИ, проектной, исследовательской деятельности для реализации комплекса ВФСК ГТО

Дмитриева Е.Б.<sup>1</sup>, Ломова О.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*elena-borisovna2007@yandex.ru*, <sup>2</sup>*o\_lomova@mail.ru*,

<sup>1</sup>*МОУ СОШ №3 им.В.Н.Щеголева городского округа ЗАТО Светлый Саратовской области,*

<sup>2</sup>*МУ ДО ДЮСШ городского округа ЗАТО Светлый Саратовской области*

**Аннотация.** В статье рассматриваются способы повышения физической культуры личности в процессе реализации ВФСК ГТО, повышения качества образования по предмету физическая культура посредством использования современных компьютерных технологий (ИКТ), искусственного интеллекта, проектной и исследовательской деятельности, представлен практический опыт.

**Ключевые слова:** физическая культура, проект, тест, он-лайн конкурсы, лонгмоб, ГТО, ИКТ, культуры личности, ИИ.

«Готов к Труду и Обороне» – название Всероссийского физкультурно-оздоровительного комплекса, который появился в Советском Союзе в 1931 году и существовал вплоть до 1991 года, при этом нормы ГТО менялись с течением времени. Комплекс ГТО нес идею укрепления здоровья советских граждан и воспитания физической культуры в СССР.

Дисциплины, входящие в комплекс ГТО, требовали отличного развития таких физических качеств, как выносливость, сила, меткость, ловкость, гибкость, быстрота.

Чтобы привлекать большое количество граждан к сдаче норм ГТО были введены специальные значки и различные льготы, которыми поощряли за хорошие результаты. Нормы ГТО начали активно внедрять в общеобразовательных школах, на заводах и фабриках, это внедрение уже в первый год дало значки 24 тысячам граждан. С течением времени начали проводить всесоюзные первенства ГТО, победа в которых являлась почетной.

Какие цели и задачи несет этот комплекс? Цели и задачи ГТО несут лишь положительный настрой и направлены на улучшение жизни как отдельно взятого гражданина, так и населения в целом. С уверенностью можно сказать, что ГТО – это движение, направленное на развитие массового спорта и оздоровления нации в нашей стране. С легкостью можно выделить следующие цели и задачи комплекса ГТО:

- укрепление здоровья и увеличение продолжительности жизни населения;
- привлечение граждан всех возрастов к занятиям спортом;
- информирование населения об организации самостоятельных занятий;
- улучшение системы общефизической подготовки в образовательных учреждениях, посредством создания спортивных клубов.
- повышение общего уровня знаний населения о средствах, методах и формах организации самостоятельных занятий, в том числе с использованием современных информационных, цифровых технологий (ИКТ, ИИ).

Расшифровка ГТО – Готов к Труд и Обороне. ГТО так же имеет задачу подготовки населения к военной обороне, ведь сильна та страна, у которой есть сильная подготовленная армия, в современных условиях это особенно важно.

Комплекс ГТО вернулся в нашу страну только в 2013 году, после того как Президент России выступил с предложением о возобновлении комплекса, но с внесенными изменениями с учетом уровня развития современного человека. Сегодня ГТО возрождается с целью увеличить количество людей, которое будет заниматься спортом, а также увеличить продолжительность жизни населения нашей страны. С помощью комплекса ГТО привить молодежи спортивные навыки и любовь к физической культуре, здоровому образу жизни. Но удастся ли это осуществить – мы увидим через время.

Современный комплекс ГТО охватывает граждан от 6 до 70 лет и даже старше. Нормативы включают в себя обязательные дисциплины, которые развивают выносливость, быстроту, гибкость, силу и меткость. Введены 3 знака отличия ГТО по сложности – «золото», «серебро» и «бронза». В 2015 году в большинстве ВУЗов ввели дополнительные баллы при поступлении в высшие учебные заведения за золотой знак ГТО. Это стало хорошим стимулом для будущих студентов к занятиям спортом, ведь любому абитуриенту важен каждый балл при поступлении в ВУЗ. После сдачи ГТО для поступления многие влились в спорт и продолжили заниматься уже на новом учебном месте, тем самым повысив личные спортивные показатели.

Молодежь, студенты, подростки – это те люди, которые следят за модными тенденциями, и поэтому комплекс необходимо сделать модным. Сделать это можно с помощью внедрения новых, а главное современных дисциплин, современных технологий в обучении.

Комплекс ГТО в наше время – важный шаг вперед в физическом воспитании нашего населения. Неудивительно, что в сдаче нормативов ГТО принимают участие пожилые люди. Для пенсионеров нормативы ГТО – серьезное мероприятие и относятся они к нему с достоинством, для некоторых – это ностальгия о молодости. Важно привлекать к комплексу младшее поколение, пробудить к комплексу интерес и желание.

Пандемия ковид-19 изменила преподавание:

- массовое использование ВКС,
- расширение использования мессенджеров и иных способов онлайн-коммуникаций,
- работа с облачными сервисами,
- увеличение образовательных платформ и др.
- изменение подхода, отношения к ИКТ технологиям, искусственному интеллекту в плане применения в образовании.

Как ИКТ, искусственный интеллект используем в обучении:

- автоматическая проверка заданий (оценивание как результата так и процесса, визуализация),
- автоматическая генерация заданий,

- адаптивное обучение (индивидуализированная образовательная траектория),
- интеллектуальный ассистент,
- прогнозирование.

Я учитель физической культуры в МОУ СОШ №3 им. В.Н.Щеголева го ЗАТО п. Светлый Саратовской области, стаж более 27 лет. В процессе работы пришла к выводу, что некоторые школьники не хотят выполнять нормативы ВФСК ГТО, у них отсутствует внутренняя мотивация или они не готовы к некоторым из них на желаемый ими уровень (бронза, серебро, золото) по разным причинам.

Я, как учитель, решила формировать мотивацию у ребят к сдаче нормативов ВФСК ГТО и повышению своего уровня физической подготовленности (УФП), а именно, провести первичный контроль уровня физической подготовленности с фиксацией результатов и сравнение школьниками полученных результатов с требованиями нормативов ВФСК ГТО по возрасту в домашних условиях вместе с родителями. Затем в течение одной, двух четвертей, учебного года школьники должны выполнять упражнения для повышения УФП, фиксировать промежуточные результаты, наблюдать, проводить самостоятельно или с помощью родителей промежуточный, итоговый контроль. Самостоятельно или с помощью родителей сравнить показанные результаты с требованиями нормативов ВФСК ГТО на сайте <https://gto.ru/> [1], для своего возраста, сделать выводы.

В домашних условиях ребята могут выполнить многие тесты ВФСК ГТО, определить имеющиеся проблемы в уровне гибкости, быстроты, силы, выносливости, координации, определить соответствие показанных результатов той или иной ступени ВФСК ГТО, в соответствии со своим возрастом. Таким образом, школьники выполняют либо проект, либо исследование, главная цель этой работы – формирование культуры личности, повышение УФП, успешное выполнение нормативов ВФСК ГТО. Контроль хода выполнения работ я осуществляю дистанционно с помощью социальных сетей, сервисов web2.0 и очно в школе. В домашних условиях для младшего и среднего возраста школьников помощь оказывают родители, которые таким образом вовлекаются в образовательный процесс, прививаются идеи ЗОЖ, ВФСК ГТО в семье. Тест <https://h5p.org/node/386752> [2], <https://h5p.org/node/813857> [3], <https://h5p.org/node/381839> [4]. Также школьники используют современные технические средства и технологии, например, рекомендованные мною сервисы <https://disk.yandex.ru/i/XwaTRXOOR4G00Q> [5].

Мною создано видео, с рекомендациями, практическими советами, которое размещено в Дневник.ру, группах класса в социальных сервисах, призванное оказать помощь в достижении поставленных целей в процессе исследования. Для контроля теоретической составляющей комплекса ВФСК ГТО создаю тесты, например: <https://h5p.org/node/798192> [6].

Работая над исследованием, проектом с использованием ИКТ технологий ребята и их родители могут увидеть и осознать проблемы в УФП. Когда человек осознает проблему, он понимает над чем и как нужно работать,

появляется внутренняя мотивация. Развивая или совершенствуя то или иное физическое качество под контролем родителей или самоконтролем в системе в течение нескольких месяцев, школьник находит способы его повышения, убеждается, что систематические упражнения повышают исходные результаты тестирования. Итог – подготовка к ВФСК ГТО в домашних условиях, улучшение УФП, повышение качества образования по физической культуре.

Лучшие работы я отправляю на региональные и всероссийские конкурсы и конференции. В разные годы есть победители и призеры среди школьников в разных возрастных группах.

Итог – формирование физической культуры личности в процессе реализации ВФСК ГТО посредством ИКТ технологий, проектной и исследовательской деятельности. Учитель с современных условиях – это помощник, наставник, партнер, организатор совместной работы и среды обучения.

Для успешного внедрения комплекса ВФСК ГТО был создан Муниципальный Центр тестирования ГТО городского округа, ЗАТО Светлый, который начал свою работу в сентябре 2015 года на базе МУ ДО «Детско-юношеская спортивная школа городского округа, ЗАТО Светлый», в этом же году сдавать нормативы пришли первые желающие.

Комплекс ГТО позволяет любому, даже если он не имеет хорошей спортивной подготовки, проверить свои силы. Это и несомненная польза для организма, поскольку занятия спортом – это ключ к крепкому здоровью. Особенно важно, когда наравне с детьми в сдаче ГТО участвуют и взрослые – их родители, учителя, тем самым они подают личный пример здорового образа жизни.

Сдача норм комплекса ГТО – хорошее подспорье для выпускников школ, поскольку наличие золотого знака при поступлении в вуз добавляет им до 10 баллов. Учитывая, как сейчас важен каждый балл, это очень хороший плюс, поэтому ученики упорно тренируются, чтобы хорошо выполнить нормативы комплекса в своей ступени. Пример использования искусственного интеллекта для мотивации школьников <https://visper.tech/public-video/7b5e920e-3ff7-11ed-97d6-0242c0a84015>.

За годы работы Центра тестирования в городском округе ЗАТО Светлый, в сдаче норм комплекса ГТО приняло участие 5397 человек. Среди них подавляющее большинство – это школьники. Сейчас мы стараемся привлекать людей всех возрастных категорий. Вот уже два года подряд в сдаче нормативов ГТО принимают активное участие воспитанники дошкольных учреждений.

За время работы Центра Тестирования знаки отличия ГТО были вручены 1726 участникам, из них 410 золотых знака, 713 серебряных знака и 603 бронзовых знака.

#### Список литературы

- [1] Сайт ВФСК ГТО. [Электронный ресурс] URL: <https://gto.ru/> (дата обращения: 29.09.22).
- [2] Электронный тест. [Электронный ресурс] URL: <https://h5p.org/node/386752> (дата обращения: 29.09.22).
- [3] Электронный тест [Электронный ресурс] URL: <https://h5p.org/node/813857> <https://h5p.org/node/386752> (дата обращения: 29.09.22).
- [4] Электронный тест [Электронный ресурс] URL: <https://h5p.org/node/381839> (дата

обращения: 29.09.22).

- [5] Современные технические средства физической культуре [Электронный ресурс] URL: <https://disk.yandex.ru/i/XwaTRXOOR4G00> (дата обращения: 29.09.22).
- [6] Электронный тест [Электронный ресурс] URL: <https://h5p.org/node/798192> (дата обращения: 29.09.22).
- [7] Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] URL: <http://lib.sportedu.ru> (дата обращения: 29.09.22).
- [8] Библиотека Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта [Электронный ресурс] URL: <http://lesgaft.spb.ru/ru/libr/biblioteka> (дата обращения: 29.09.22).
- [9] Сайт для создания видео с использованием искусственного интеллекта [Электронный ресурс] URL: <https://visper.tech/main> (дата обращения: 29.09.22).

## Создание интерактивных уроков в отечественном конструкторе

Донич М.А.

*donichma@soiro.ru,*

*ГАУ ДПО «Саратовский областной институт развития образования»*

**Аннотация.** В статье приведены методические рекомендации для создания интерактивных уроков на децентрализованной онлайн-платформе Coreapp.ai. Рассмотрены моменты, которые значительно упрощают процесс создания уроков.

**Ключевые слова:** онлайн-платформа, блоки, Coreapp.ai.

Современное общество претерпевает значительные изменения, в нашу жизнь входят все новые и новые онлайн-платформы в различных сферах деятельности. Сейчас мы видим, как реформируется рынок образования. Современные, молодые педагоги, выпускаясь из учебного заведения, обладают достаточными компетенциями для работы на различных площадках, в том числе онлайн.

К сожалению, педагогических кадров в регионах по-прежнему не хватает, несмотря на то, что государством предприняты меры поддержки. В школах преимущественно остаются старшее поколение, которые привыкли «давать пищу» для мозга в очном формате, и им приходится осваивать технологии в ускоренном режиме. В данном формате, как правило, упускается возможность найти «кнопки», которые значительно облегчают создание ресурсов для подачи информации в передовых системах.

Школы чаще стали переходить на дистанционные форматы, в связи с различными обстоятельствами. Это заставляет повышать интерес учеников еще больше к урокам и стирать грань между оффлайн- и онлайн-обучением. Осуществить, возможно, это различными цифровыми инструментами.

Развивающим началом в онлайн-образование может стать децентрализованная онлайн-платформа конструирования образовательных материалов и проверки знаний с аналитической системой выработки индивидуальных рекомендаций для пользователей Coreapp.ai. Для того чтобы начать работать на данной площадке, необходимо зарегистрироваться, существует два режима: обучаю и учусь. Для учителя режим «обучаю».

Онлайн-платформа очень удобна и проста в использовании, она позволяет редактирование уроков, даже после его создания. На первом шаге

после регистрации предлагается выбрать формат урока или создать «пустой урок», интерфейс представлен на рис. 1.

После выбора нужного формата, начинается самое интересное и открывается простор для «креативного полета» вашего урока. Слева на странице появляются блоки – это и есть «те самые» инструменты конструирования урока (рис. 2).

Блоки состоят из разделов, которые очень похожи на этапы урока: «информационные блоки», «задания и тесты», «рефлексия», «другое» (рис. 3).

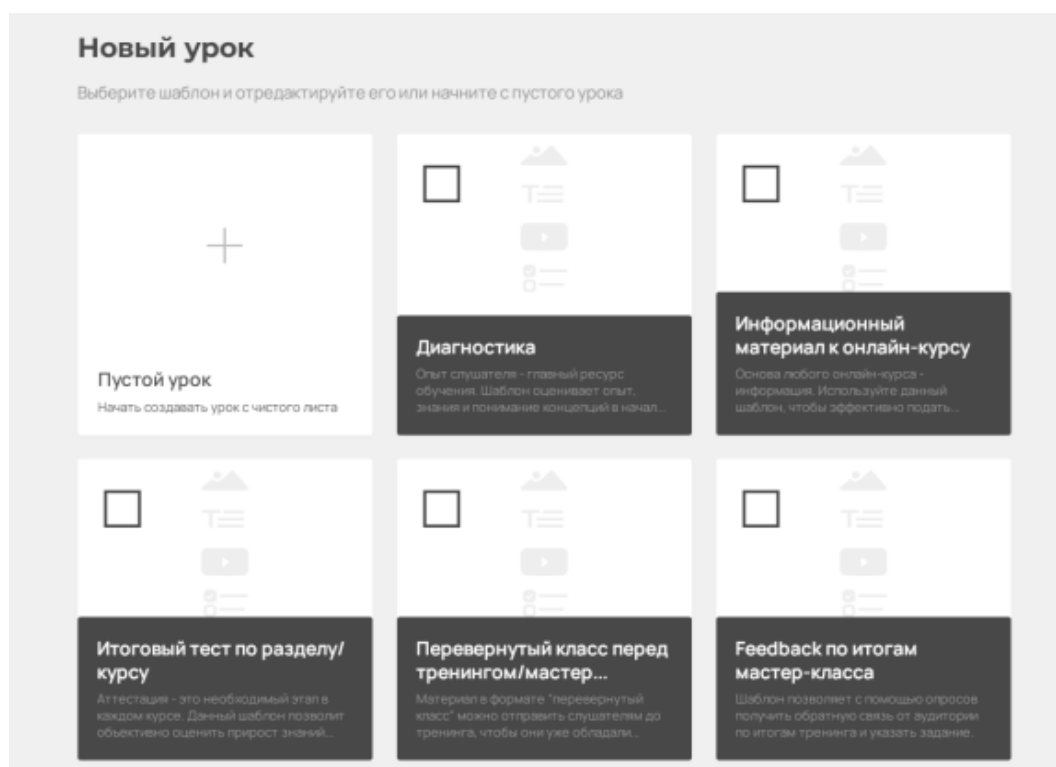


Рис. 1. Интерфейс платформы

Для начала конструирования урока, необходимо из разделов, перетаскивая добавить нужные блоки (зажать левую кнопку мыши, удерживая, перетащить на центр листа). При добавлении блока, появляется возможность редактировать соответствующие поля, дублировать, удалять и перемещать.

После добавления и редактирования нужных элементов возможно добавление страниц, т.е. с помощью данной возможности вполне вероятно разделить этапы урока, для лучшего восприятия. Инструментарий платформы дает право редактировать запущенные уроки. Запускать викторины/олимпиады для вовлечения обучающихся. Очень привлекательным элементом является «Диалоговый тренажер» для геймификации. Диалоговый тренажер – это игровой симулятор с ветвящимся сюжетом. От того, как ответит ученик, зависит его дальнейший путь в игре [1]. Перед сборкой желательно составить карту пути пользователя в виде диаграммы связей (mind-map), отобразив логику связей в дереве решений.

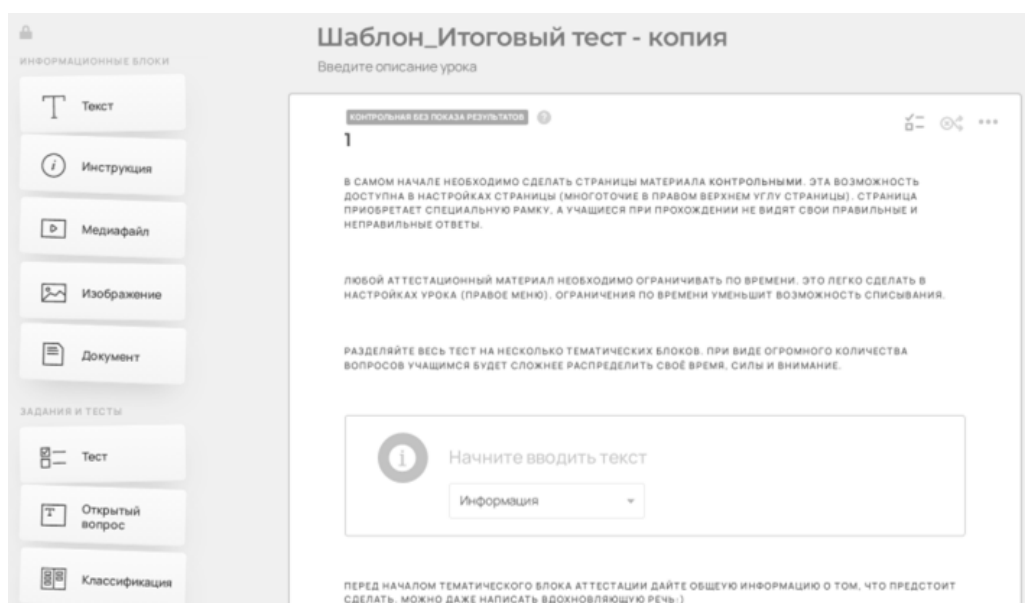


Рис. 2. Рабочее пространство

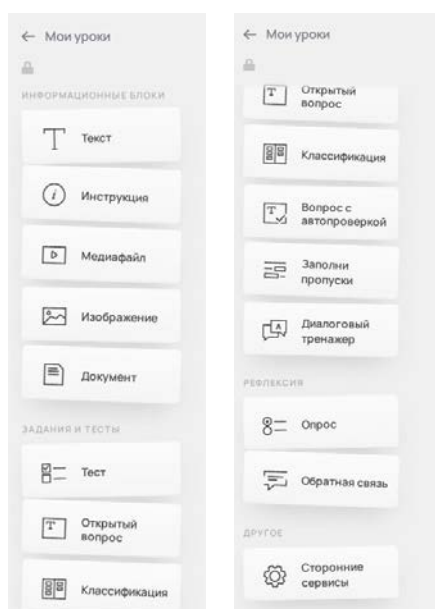


Рис. 3. Инструменты платформы

После начинки урока, возможно, просмотреть содержание урока (показывает в уменьшенном виде урок + элементы, добавленные на каждую новую страницу). Кнопка «Запуск презентации» дает право увидеть, как выглядит урок, так же есть возможность настроить его: ограничить прохождение урока по времени, ограничить срок доступа, и не дать возможность пройти по прямой ссылке.

В дальнейшем при полном завершении урока, для дальнейшего использования следует опубликовать урок или поделиться по ссылке. Как только занятие будет доступно ученикам, они приступят его проходить, после нажатия кнопки «завершить урок». Учителю доступен мониторинг, который дает возможность выгрузить результаты в формате .xlsx, вариант выгрузки: по результатам, по вопросам, по ответам.

Переходя к заключению, хочется отметить преимущество данной платформы – это нет ограничений по количеству пользователей, в случае урока это не так важно, но если это другой вариант занятий: викторина, олимпиада или может быть курсы по внеурочной деятельности, то является отличным преимуществом. Платформа имеет интеграцию со сторонними сервисами LearningApps, Tilda, Unisender, Zoom, Worldword, что не может быть расценена, как минусом онлайн обучения.

### Список литературы

- [1] Создание, настройка и запуск урока. [Электронный ресурс] URL: <https://help-ru.coreapp.ai/start> (дата обращения 15.09.2022).

### Возможности цифрового сервиса «Опросникум» в деятельности педагога

Дудникова И.Е.

*asg.001@mail.ru,*

*МБОУ «СОШ № 1 р. п. Самойловка», Саратовская область, Россия*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются возможности и новшества цифрового сервиса «Опросникум» в деятельности педагога. Автор рассматривает расширенный функционал и особенности работы сервиса с простым и удобным интерфейсом. «Опросникум» набирает популярность и является востребованным цифровым сервисом в образовании.

**Ключевые слова:** «Опросникум», образование, цифровой сервис, педагог, опрос, анкетирование, QR-код, тест, облако слов.

«Опросникум» (Опросникум. Академия Минпросвещения России ([arkpro.ru](http://arkpro.ru))) – востребованный цифровой сервис для педагогов с простым и удобным интерфейсом. В сентябре 2022 года Академия Минпросвещения РФ [1] запустила обновленный сервис «Опросникум» [2] с расширенным функционалом. Цифровой сервис стал более удобным, появилось больше возможностей для взаимодействия с аудиторией в режиме онлайн, подготовки уроков и работы с классом.

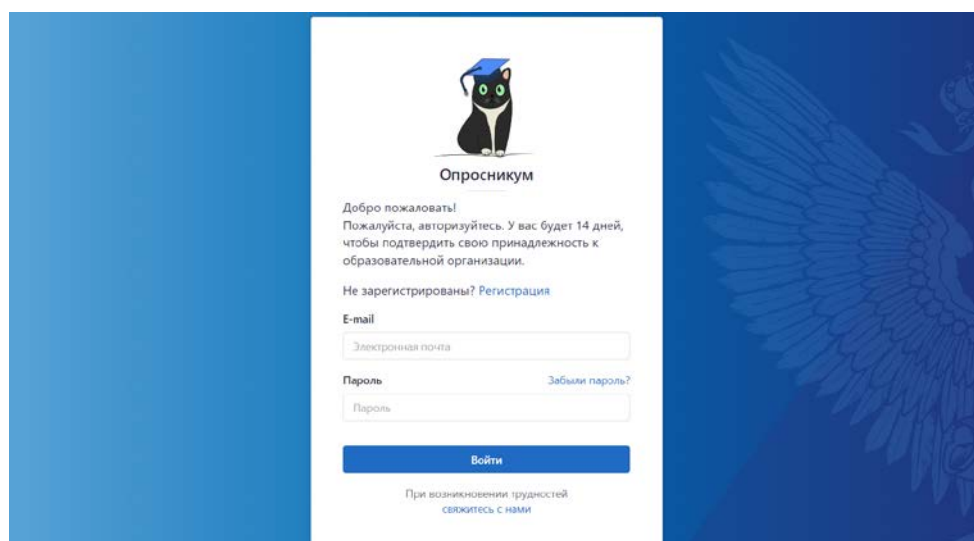


Рис. 1. Опросникум



Давайте разберемся в возможностях и новшествах цифрового сервиса «Опросникум»:

Для начала проходим регистрацию на сайте – Опросникум. Академия Минпросвещения России (apkrpro.ru). Отметим, что регистрация проста и занимает несколько минут. Пробный период для новых пользователей составляет две недели, далее потребуется заполнить форму и загрузить дополнительные документы, чтобы пройти верификацию образовательной организации. После верификации педагог использует все возможности цифрового сервиса в профессиональной деятельности.

Итак, возможности сервиса «Опросникум»:

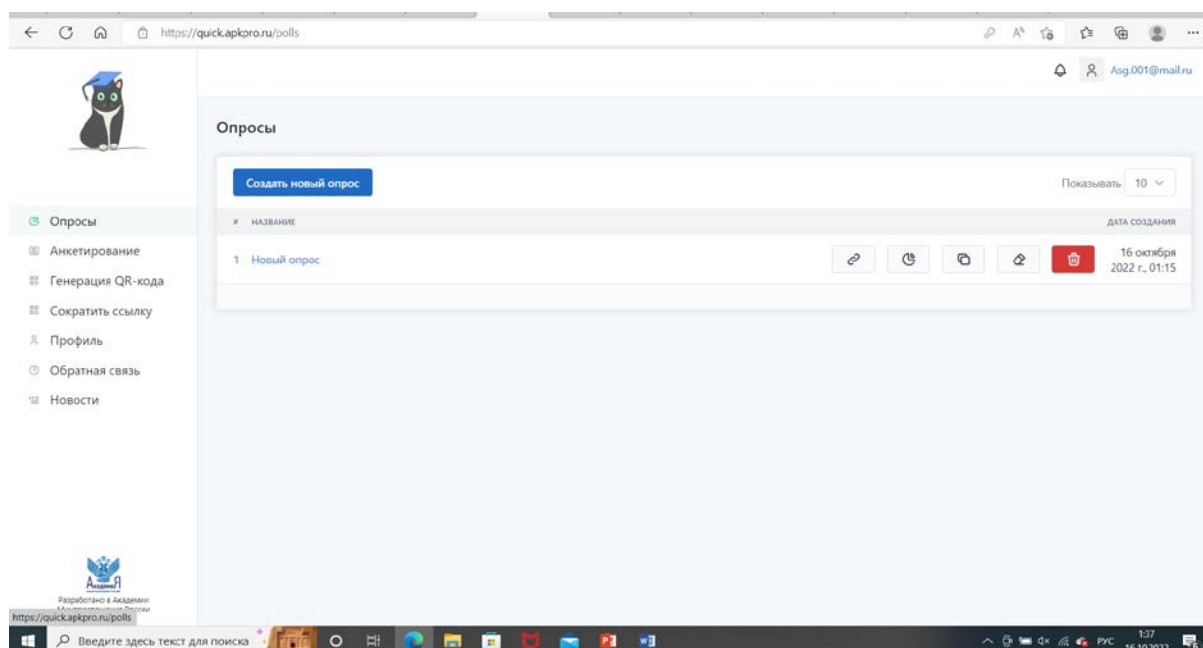


Рис. 2. Создание нового опроса

Цифровой сервис позволяет проводить опросы, анкетирование, тесты, голосования, в реальном времени и анализировать полученные результаты. Анкетирование и опрос можно проводить любой аудитории на основе нескольких типов вопросов, с возможностью индивидуального или группового анализа результатов. Полученные данные могут быть представлены в виде разных типов диаграмм (горизонтальная, вертикальная), т.к. они позволяют по-разному представить данные и сопоставить результаты опросов. С помощью диаграмм легко сравнить показатели визуально. Появилась возможность на графике отображать легенды и числовые показатели распределения ответов в процентах. Для работы с результатами опроса появилась возможность сохранить и выгрузить данные в виде графического, векторного изображения диаграммы, а также в формате текстовой таблицы, которая открывается в табличных редакторах для дальнейшей работы. Появилась возможность уже готовый опрос копировать в один клик для разных аудиторий.

Педагог может использовать «Опросникум» для получения обратной связи от аудитории в режиме онлайн. Работать в «прямом эфире» и получать актуальные данные о ходе опроса или анкетирования стало удобнее, благодаря автоматическому обновлению данных на странице с результатами. Для каждого опроса или анкетирования при демонстрации результатов опроса аудитории можно сгенерировать публичную ссылку в целях безопасности персональных данных. Результаты опроса доступны без авторизации на сервисе и обновляются в режиме реального времени.

«Облако слов» – самый востребованный и наглядный инструмент «визуализации знаний» в деятельности педагога. В сервисе «Опросникум» имеется конструктор облако слов, который позволяет построить его по результатам опроса в зависимости от объема аудитории, релевантности ответов и количества слов (от 50 до 200). Смысловые вопросы возможно анализировать в виде облака слов. Можно выбрать цвет фона, получить дополнительную информацию о результате в легенде под графиком или при наведении курсора.

Дополнительная функция сервиса: генерация QR-кодов для демонстрации на экране или на слайде.

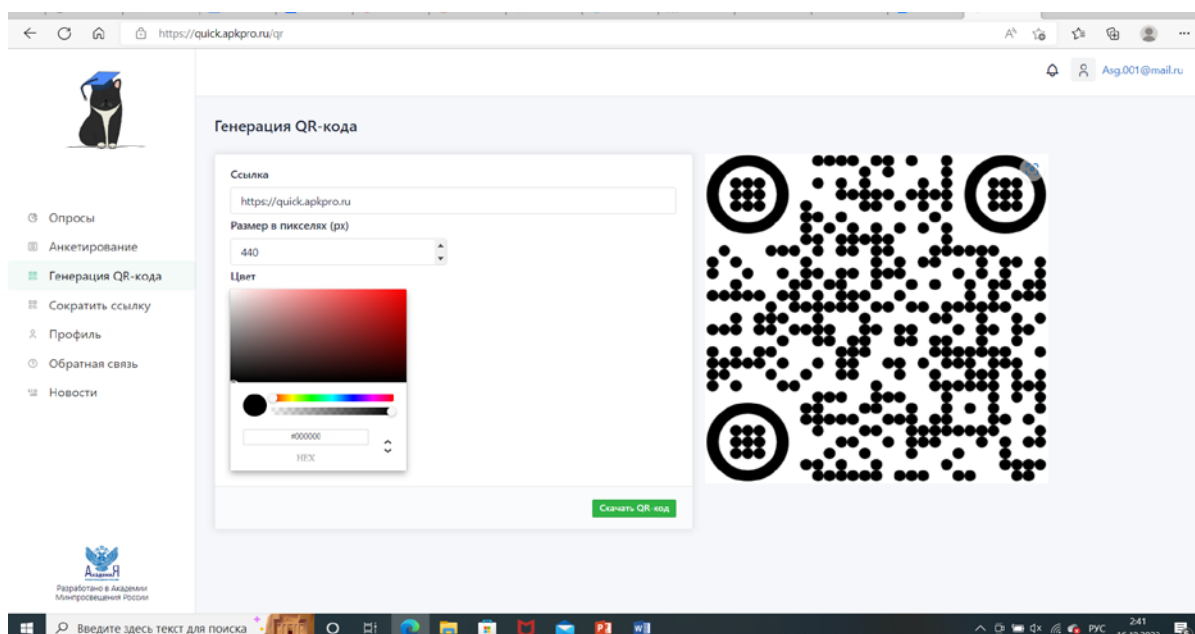


Рис. 3. Генерация QR-кода

С помощью функции «Сократить ссылку» педагог создает красивую и лаконичную ссылку и соответственно можно поделиться адресом интернет-страницы в презентациях или сообщениях.

Благодаря адаптивному дизайну цифровой сервис «Опросникум» работает на планшетах, мобильных телефонах и стационарных компьютерах. Для того, чтобы узнать подсказки по работе той или иной функции можно нажать на знак вопроса, расположенный рядом с опцией и пользователь узнает подробности. Отметим, что на платформе все внесенные изменения сохраняются автоматически в режиме реального времени. В личном кабинете

педагог получает уведомление об обновлениях платформы в специальном разделе «Новости». На данный момент прошло уже пять обновлений.

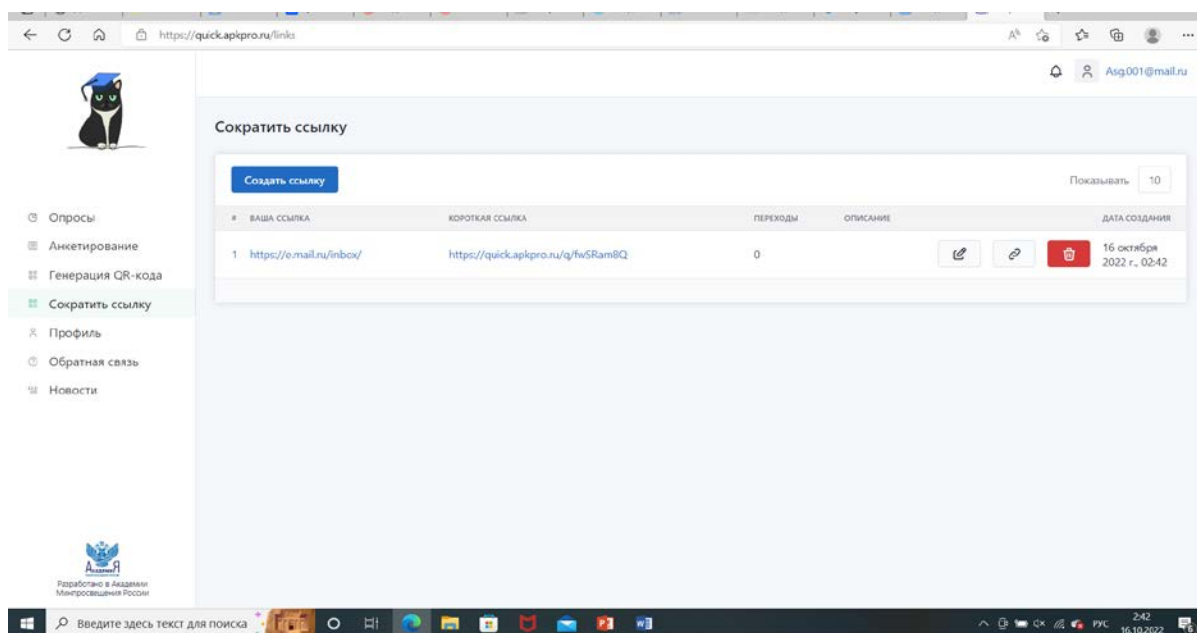


Рис. 4. Функция «Сократить ссылку»

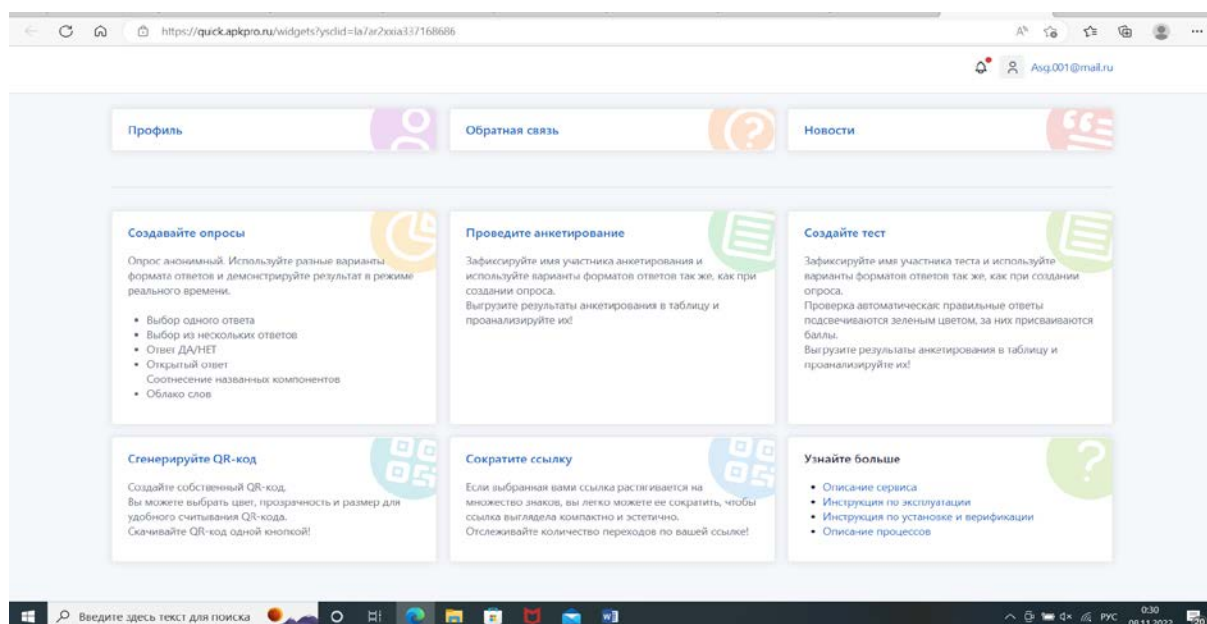


Рис. 5. Личный кабинет

«Опросникум» позволяет проводить интерактивные онлайн-опросы, тесты, анкетирование и получать результаты в реальном времени. Считаю, что цифровой сервис «Опросникум» очень удобный, простой ресурс в профессиональной деятельности педагога.

### Список литературы

- [1] ФГАУ ДПО «Академия Минпросвещения России» [Электронный ресурс] URL: <https://apkpro.ru/> (дата обращения: 25.10.2022).
- [2] Опросникум [Электронный ресурс] URL: <https://quick.apkpro.ru> (дата обращения: 25.10.2022).

## Применение Google Apps Script при реализации балльно-рейтингового оценивания деятельности студентов

Казачкова А.А.

*kazachkova.anna@gmail.com*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье описывается опыт разработки и применения сценариев на платформе Google Apps Script для реализации балльно-рейтингового оценивания деятельности студентов с использованием Google Таблиц.

**Ключевые слова:** балльно-рейтинговая система, google таблицы, google apps script.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студента – это метод комплексной оценки и управления качеством учебной работы студента, включающий:

1. кумулятивный подход к формированию итоговой оценки по дисциплине;
2. рейтинговые оценки различных видов текущей аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы и промежуточной аттестации студентов по дисциплине в семестре.

Основной целью введения балльно-рейтинговой системы был контроль над успеваемостью в течение всего периода обучения, а задачами – формализация процесса оценивания, расширение арсенала видов и форм текущего и промежуточного контроля с сохранением и увеличением прозрачности их применения, а также стимулирование регулярной работы студентов в течение семестра.

Одна из основных сложностей реализации балльно-рейтингового оценивания состоит в том, что с каждым потоком меняется множество важных для подсчёта баллов параметров: количество фактически состоявшихся занятий (которое может отличаться от расчётного по не зависящим от преподавателя и студентов обстоятельствам), количество и состав заданий, сроки представления отчётности и т.д. Даже лекционные, но в особенности семинарские, практические и лабораторные занятия могут включать множество различных типов заданий, отличающихся по количеству, сложности, объёму, критериям оценивания, причём этот состав не остаётся неизменным из года в год. При этом даже небольшое изменение количества заданий определённого типа или соотношения их сложности может привести к тому, что жёстко зафиксированные «расценки» в баллах перестанут работать. Соответственно необходима определённая гибкость: возможность вычислить «стоимость» задания, исходя из общего количества заданий этого типа, возможность настроить «штрафы» за несвоевременную сдачу заданий в зависимости от текущего расписания занятий и т.п.

Одним из удобных способов фиксации и последующего оценивания результатов работы студентов является использование различных электронных таблиц. Электронные таблицы позволяют проводить вычисления с данными, представленными в виде двумерных массивов, имитирующих бумажные

таблицы, они представляют собой удобный инструмент для автоматизации различного рода вычислений. Использование математических формул и других встроенных инструментов зачастую позволяет проводить математическое моделирование в электронной таблице без необходимости применения программирования. Google Таблицы – это облачное веб-приложение для создания и редактирования электронных таблиц. Данное приложение позволяет не только создавать и редактировать таблицы, но также хранить их на сервере и предоставлять доступ с различным уровнем прав как непосредственно к самой таблице, так и к представлению таблицы целиком либо отдельных её листов в формате веб-страниц (без интерфейса Google Таблиц).

		! Пересчитать баллы !																												
		Класс	Ja	Ja	Ib	II	II	III	IV а	IV б	IV с	V	Потоки	Отчет	Творч-я	Балл														
1	course																													
2	1 Языковая Практика	C++	3	17	1	20	гл	22	ш	п	20	10	1			3	8	33												
3	2 Языковая Практика	C#	1	20	12	17	35	к	6	15	13					2		16.4												
4	3 Язык Java	C#	4	14	2	18	25	к	16	7	12					3	7	30												
5	4 Языковая Практика		2	19	8	15	38	п	9	8	12							0												
6	4 Языковая Практика	C++	5	11	3	14	26	п	2	13	8							22												
7	5 Языковая Практика		12	16	14	16	23	к	22	11	2					3		25												
8	6 Языковая Практика	C++	4	17	13	18	39	п	7	11	19					3		25												
9	7 Языковая Практика		5	16	14	12	36	к	7	9	14							2												
10	8 Языковая Практика	C++	6	12	4	2	28	п	14	9	5							22												
11	9 Языковая Практика	C++	9	12	2	19	33	п	3	17	9					3	4	29												
12	10 Языковая Практика		10	11	15	10	32	к	4	12	18							2												
13	10 Языковая Практика	C#	7	14	5	13	30	к	3	15	6					3	8	33												
14	11 Языковая Практика	C#	3	20	18	9	31	п	6	10	15					2		19.5												
15	12 Языковая Практика	C++	8	13	1	11	29	к	11	3	19							6.6												
16	13 Языковая Практика	java	7	14	16	14	37	п	1	14	17							5												
17	13 Языковая Практика	C++	10	19	15	8	38	к	5	6	13					3	7	32												
18	14 Языковая Практика	Kotlin	6	15	17	16	30	к	8	16	9							2.5												
19			4	0.5	0.5	2	2	2	1.5	1.5	3	3			2	3		10	35											
20																		5 + 5												

Рис. 1. Пример таблицы оценивания, в которой используются цвета

В ходе работы с электронной таблицей для оценивания работы студентов может возникнуть желание добавить больше информации в ячейку, например, одновременно указать номер варианта и отметить задание выполненным полностью или частично. В этом случае наглядным решением может стать использование цвета ячейки. Например, более яркий цвет может означать полностью выполненное задание, а более бледный – частичное. Цвет также может использоваться для идентификации преподавателя, который принял задание (если предварительно закрепить за каждым преподавателем определённый цвет), что может быть актуально в случае использования единой таблицы для 2-3 подгрупп одной группы. Дополнительным плюсом использования цвета может быть не только освобождение содержимого ячейки от баллов (что позволит записать в неё номер варианта или какую-то дополнительную информацию), но также возможность не указывать в ячейке количество баллов за задание, если это количество может измениться впоследствии или определяется динамически. Изменение может быть вынужденным, например, если возникла необходимость сократить количество заданий, но может быть наоборот продиктовано желанием более гибко учесть старания студентов, например, дать больше баллов за каждое выполненное задание свыше определённого базового количества.

Цвет фона ячеек в электронных таблицах обычно носит вспомогательный характер: либо используется как декоративный элемент оформления, либо настраивается автоматическое изменение цвета в зависимости от результатов вычислений. Но не наоборот, изменение цвета не влияет на вычисления, в том числе электронные таблицы, как правило, не используют изменение цвета фона ячейки как триггер для пересчёта формул. Однако в вопросах получения, а затем и полноценного использования цвета ячеек может помочь Google Apps Script.

Google Apps Script представляет собой основанный на JavaScript фреймворк для создания веб-приложений на платформе Google Workspace, в частности может использоваться для написания дополнений и сценариев, расширяющих возможности Google Таблиц. Редактор Apps Script можно открыть из меню Extensions в Google Таблицах. Опишем несколько первых шагов, иллюстрирующих процесс составления и редактирования скриптов. Начнём с получения цвета ячейки. Для этого есть подходящий метод `getBackground()`. Чтобы им воспользоваться, нужно создать функцию, например, такую:

```
function getCellBackgroundColor(pRange) {
    return
    SpreadsheetApp.getActive().getRange(pRange).getBackground();
}
```

Листинг 1. Функция, возвращающая цвет фона в hex-формате

Теперь функция может быть использована в ячейке Google Таблицы, но есть несколько трудностей:

1. ячейка-аргумент передаётся в специфическом формате `CELL("address", C16)`
2. значение функции не пересчитывается при изменении фонового цвета ячейки-аргумента, зато пересчитывается при изменении содержимого ячейки – второго аргумента.
3. функция выдаёт цвет в hex-формате, что трудно напрямую использовать в формулах.

Для исправления третьего недостатка можно научить функцию выдавать, к примеру, коэффициент полноты решения, т.е. 1 для тёмного цвета, 0.5 для светлого и 0 для белого. Первый пункт можно исправить, используя выделенные ячейки или же заранее заданные ячейки. Второй пункт самый сложный: изменение фонового цвета ячейки действительно не генерирует какого-либо события, которое можно было бы перехватить и обработать, но и использовать ячейку с фиктивным изменяемым значением тоже не обязательно, можно добавить желаемые действия в меню:

```
function getBackColors() {
    var range = SpreadsheetApp.getSelection().getActiveRange();
    var bgColors = range.getBackgrounds();
    for (var i = 0; i < bgColors.length; i++) {
        range.getCell(i + 1, 1).setValue(bgColors[i]);
    }
}
```

```
}  
  
function onOpen() {  
    SpreadsheetApp.getUi().createMenu('Мои функции')  
        .addItem('Посмотреть выделенные цвета', 'getBackColors')  
        .addItem('Пересчитать баллы', 'calculatePoints')  
        .addToUi();  
}
```

Листинг 2. Добавление пункта меню для определения цветов фона выделенных ячеек

Теперь функция `getBackColors` вызывается с помощью пункта «Посмотреть выделенные цвета» в разделе меню «Мои функции», который (после обновления страницы) появится за последним стандартным разделом `Help`. При вызове она записывает hex-названия соответствующих цветов непосредственно в выделенных ячейках. Эта функция пригодится для составления словаря цветов, который может использоваться в основной функции подсчёта баллов. Алгоритм работы основной функции может быть основан на последовательном построчном обходе ячеек таблицы, определении типа и содержимого ячейки, учёта цвета и накоплении баллов текущего студента.

Созданные на данный момент скрипты не являются универсальными. Для адаптации к новой группе требуется изменить только номер строки с последним студентом, но пока для этого необходимо открыть и исправить код, что несколько затрудняет использование скриптов. Изменения же в заданиях (их количество, состав, добавление новых типов) и принципах подсчёта баллов и штрафов требует более существенных изменений в коде. Также баллы не пересчитываются автоматически при «закрашивании» ячейки, для этого нужно запустить скрипт обновления из меню для всей таблицы, либо выделив необходимые строки. Однако уже в течение нескольких лет скрипты используются автором и коллегами при проведении практических и семинарских занятий по дисциплине «Информационные технологии и программирование» на факультетах КНиИТ и мех-мат, а также практических занятий по теории графов на факультете КНиИТ.

## Основные характеристики эффективной обратной связи

Калимуллина А.А.

*kalimullina-aliya@yandex.ru,*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия*

**Аннотация.** Обратная связь является неотъемлемым условием повышения качества образовательного процесса. Грамотно организованная обратная связь предоставляет участникам учебного процесса оперативную информацию о целях, ходе, результатах обучения на уроке и его отдельных этапах, а также о следующих шагах в обучении. В данной статье резюмируются основные характеристики обратной связи с целью повышения эффективности обратной связи, осуществляемой посредством цифровых технологий.

**Ключевые слова:** обратная связь, цифровые технологии, процесс обучения.

Обратная связь является важной составляющей образовательного процесса. Без грамотно организованной обратной связи не повышается

качество образования, ошибки остаются неисправленными, прогресс в обучении минимален или вообще отсутствует. А поскольку в настоящее время применение в образовании цифровых технологий продиктовано вызовами современных реалий и становится постоянной частью учебного процесса, представляется перспективной идея о внедрении накопленного теоретического опыта об обратной связи в практику цифровых инструментов и ресурсов. В связи с этим данная статья направлена на раскрытие основных характеристик обратной связи с целью модернизации различных цифровых инструментов и ресурсов для повышения эффективности учебного процесса.

Раскроем содержание понятия «обратная связь в учебном процессе». В педагогике под обратной связью понимается «продукт анализа, рефлексии и наблюдения, получаемый преподавателем от себя и от партнеров по совместной деятельности» [1]. Более широко определил обратную связь Дж. Хэтти: «обратная связь – это информация, предоставляемая агентом (в роли которого может выступать учитель, одноклассник, родитель, а также книга или собственный опыт) и относящаяся к аспектам деятельности или понимания» [2]. В 2007 году им и Х. Тимперли была предложена модель эффективной обратной связи [3], согласно которой обратная связь должна отвечать на три вопроса: 1) к чему я стремлюсь? 2) как у меня получается? и 3) каков следующий шаг? Кратко поясним каждый из вопросов. Первый вопрос связан с целями и задачами учебного процесса – чего именно должен достичь обучающийся в ходе обучения. Отвечая на второй вопрос, обратная связь предоставляет информацию о продвижении учащегося к поставленным целям, отмечая, что получилось хорошо, а над чем следует еще поработать. Третий вопрос предполагает конкретные шаги для улучшения текущего результата, а также информацию о задачах, лежащих в зоне ближайшего развития.

Вместе с тем, Дж Хэтти отмечает, что обратная связь в обучении может быть сфокусирована на одном из четырех уровней: 1) на задаче (правильно или неправильно выполнено задание); 2) на процессе решения задачи (определение правильности процесса получения результата или процесса выполнения задания); 3) на саморегуляции (побуждение к самоконтролю выполненного задания); 4) на личности (оценка личности ученика) [2].

Как показали исследования, наиболее высокую степень воздействия имеет обратная связь, направленная на процесс выполнения задачи и на саморегуляцию собственной деятельности. Обратная связь, осуществляемая на процессуальном уровне, напрямую касается обработки полученных знаний либо процессов необходимых для понимания или выполнения задания. Обратная связь, стимулирующая саморегуляцию учебных действий подразумевает метакогнитивную деятельность обучающихся. В этом случае обратная связь может помочь учащимся разработать методы обнаружения ошибок и активизировать разработку стратегий для достижения целей.

По утверждению Дж. Хэтти: «если в классе создать ситуацию, позволяющую преподавателю получать как можно больше обратной связи, показывающей, что могут, а чего не могут сделать ученики, то тогда и



обратный волновой эффект, обращенный на обучающихся, будет высок» [2]. Представляется перспективной мысль об организации двусторонней обратной связи: учитель, получив обратную связь от учеников, составляет представление о том, чему научились учащиеся, что вызывает затруднения, какие ошибки совершают учащиеся и на основании этих данных предоставляет учащимся ответную содержательную обратную связь.

Различные рекомендации о том, как сделать обратную связь эффективной, представлены в работах отечественных и зарубежных ученых и практикующих преподавателей [например, 4, 5, 6]. Приведем основные характеристики эффективной обратной связи: основана на критериях оценивания; содержит конструктивные замечания; имеет фокус на сильные стороны; включает элементы самооценки; направлена на процесс; направлена на саморегуляцию; базируется на конкретике; сформулирована описательным, а не оценочным языком; участники образовательного процесса осознают ценность обратной связи.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что для повышения эффективности образовательного процесса при разработке цифровых инструментов необходимо учитывать следующие особенности обратной связи:

- комплексность, полнота (дает информацию о целях обучения, о ходе и результатах обучения, а также о дальнейших действиях);
- двусторонний характер (информацию получает как учитель, так и ученик);
- направленность на процесс деятельности, а не на результат;
- стимулирует обучающихся к саморегуляции учебной деятельности.

### Список литературы

- [1] Клец Т.Е. Обратная связь как средство диагностики педагогических результатов иноязычного интерактивного общения // Труды Псковского политехнического института. 2011. №15. Том 1. – С. 82-87. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24912138> (дата обращения: 10.09.2022).
- [2] Хэтти Джон А.С. Видимое обучение : синтез результатов более 50 000 исследований с охватом более 86 миллионов школьников / Джон А. С. Хэтти; под ред. В. К. Загвоздника, Е.А. Хамраевой. М.: Изд-во «Национальное образование», 2017 – 496 с.
- [3] Hattie Timperley, 2007 The Power of Feedback. Review of Educational Research. 2007. Vol. 77. No. 1. Pp. 81–112.
- [4] Обратная связь как инструмент развития мышления роста. [Электронный ресурс] URL: <https://llab.eu/growthmindset> (дата обращения: 12.10.2022).
- [5] Корнев А.А. Как давать эффективную обратную связь? [Электронный ресурс] URL: <https://education.yandex.ru/teacher/posts/kak-davat-effektivnyuyu-obratnyuyu-svyaz> (дата обращения: 03.09.2022)
- [6] Ende J. Feedback in clinical medical education. JAMA 1983. Pp. 777–781.

## Использование моделей массового обслуживания при исследовании распределенных вычислительных систем студентами IT направлений

Карпенко О.С.<sup>1</sup>, Тананко И.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*oksana.karpenko.2000@mail.ru*, <sup>2</sup>*tanankoie.sgu@gmail.com*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Рассматривается открытая сеть параллельных систем массового обслуживания с делением и слиянием требований, которая может использоваться в качестве математической модели распределенных вычислительных систем для обучения студентов IT направлений навыкам научного исследования вероятностно-временных характеристик модели.

**Ключевые слова:** распределенные вычислительные системы, параллельные и распределенные вычисления, сети массового обслуживания с делением и слиянием требований.

В настоящее время область распределенных вычислений [1] охватывает все аспекты вычислений и доступа к информации через множество элементов обработки, соединенных любой формой коммуникационной сети, будь то локальная или глобальная сеть. С каждым годом наблюдается рост числа новых приложений, требующих распределенной обработки. Этому способствовали достижения в области сетевых и аппаратных технологий, снижение стоимости оборудования и повышение осведомленности конечных пользователей. Эти факторы привели к превращению распределенных вычислений в экономически эффективную, высокопроизводительную и отказоустойчивую реальность. В сочетании с не менее резким ростом в области беспроводных и мобильных сетях, а также резким снижением цен на пропускную способность и устройств хранения данных, наблюдается стремительный рост распределенных вычислительных систем и сопутствующий интерес к области распределенных вычислений в университетах, правительственных организациях и частных учреждениях.

Достижения в области аппаратных технологий неожиданно сделали создание сенсорных сетей реальностью и такие сети быстро становятся неотъемлемой частью жизни каждого человека – от домашней сети с взаимосвязанными гаджетами до автомобиля, сообщаемого с помощью GPS (глобальной системы позиционирования), до полностью объединенного в сеть офиса с RFID-мониторингом. В формирующейся глобальной сети, распределенные вычислительные системы станут центральным элементом всех вычислений.

Практическая необходимость решения задач проектирования и анализа распределенных вычислительных систем и систем параллельной обработки объектов, определили высокую интенсивность развития теории и методов анализа систем и сетей массового обслуживания с делением и слиянием требований.

Так, например, в работах [2, 3] приводятся обзоры различных систем массового обслуживания вида fork-join. Главной особенностью для таких моделей является то, что требования разбиваются на фрагменты, которые обслуживаются на приборах системы параллельно, а после обслуживания

объединяются в исходное требование. Так же стоит отметить, что требования могут занимать все свободные обслуживающие приборы систем [4] или могут занимать лишь фиксированное количество систем обслуживания [3]. Для уменьшения длительности пребывания требований в сети может использоваться модель сети массового обслуживания с делением и слиянием требований, в которой возможно распределение фрагментов по системам [5]. Классические сети массового обслуживания вида fork-join обычно предполагают конкретную топологию, тогда как исследованию сетей вида fork-join с произвольной топологией посвящено очень мало работ [6].

В качестве математической модели распределенной вычислительной системы будем использовать сеть параллельных систем массового обслуживания с делением и слиянием требований.

Рассматривается открытая сеть массового обслуживания, состоящая из  $L$  параллельных систем обслуживания  $S_i$ ,  $i=1, \dots, L$ , каждая из которых не имеет мест для ожидания. Из источника  $S_0$  в очередь  $Q$  конечной длины  $B$  и с дисциплиной обслуживания FCFS поступает пуассоновский поток требований с интенсивностью  $\lambda_0$ . Требование ожидает в очереди  $Q$  до тех пор, пока в сети не окажется минимум  $K$ ,  $K \leq L$ , свободных систем обслуживания.

Если из источника поступает требование и в очереди  $Q$  нет свободных мест, то это требование возвращается в источник без обслуживания.

Если в очереди  $Q$  есть требование и имеется хотя бы  $K$  свободных систем среди  $L$  систем сети, то это требование выбирается из очереди, мгновенно разбивается на  $K$  фрагментов, каждый из которых занимает свободную систему, и начинает обслуживаться. После завершения обслуживания фрагменты некогда единого требования покидают системы обслуживания и ожидают завершения обслуживания последнего фрагмента требования. В момент завершения обслуживания последнего фрагмента требования, все фрагменты мгновенно объединяются в требование, которое считается обслуженным.

Длительность обслуживания фрагмента системой  $S_i$ ,  $i=1, \dots, L$ , является экспоненциально распределенной случайной величиной с параметром  $\mu$ .

Обозначим  $(m, n)$  – состояние сети массового обслуживания, где  $m$  – число занятых фрагментами систем сети,  $n$  – число требований в очереди  $Q$ ,  $\pi(m, n)$  – стационарное распределение вероятностей состояний сети обслуживания.

Математическое ожидание (м.о.)  $\bar{n}$  числа требований в очереди на обслуживание и м.о. числа обслуживаемых фрагментов приборами  $\bar{m}$  определяются из выражений

$$\bar{n} = \sum_{n=1}^B n \pi(m, n) \quad , \quad \bar{m} = \sum_{\forall m} m \pi(m, n)$$

В качестве примера рассмотрим сеть массового обслуживания, состоящую из  $L=4$  систем, в очереди может находиться  $B=4$  требований

(рис. 1). Входящий в сеть поток требований является пуассоновским с параметром  $\lambda_0 = 1$ , длительности обслуживания фрагментов требования имеют экспоненциальное распределение с параметром  $\mu = 1.2$ , число фрагментов одного требования  $K = 2$ . Множество состояний сети с данными параметрами имеет вид

$$\{(0,0);(1,0);(2,0);(3,0);(4,0);(3,1);(4,1);(3,2);(4,2);(3,3);(4,3);(3,4);(4,4)\}.$$

Инфинитезимальный оператор

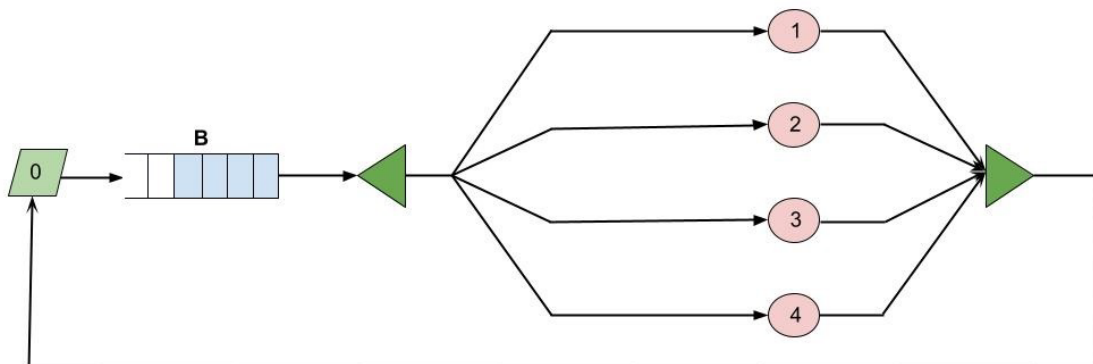
$$A = \begin{pmatrix} -\lambda & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \mu & -(\lambda+\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2\mu & -(\lambda+2\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3\mu & -(\lambda+3\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4\mu & -(\lambda+4\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3\mu & -(\lambda+3\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4\mu & -(\lambda+4\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3\mu & -(\lambda+3\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4\mu & -(\lambda+4\mu) & 0 & \lambda & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3\mu & -(\lambda+3\mu) & 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4\mu & -(\lambda+4\mu) & 0 & \lambda \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3\mu & -3\mu & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4\mu & -4\mu \end{pmatrix}$$

Рис. 1. Сеть массового обслуживания с делением и слиянием требований

Тогда вектор  $\pi(m,n)$  определяется из решения системы уравнений  $\pi(m,n)A = 0$  и принимает вид:

$$\begin{aligned} \pi &= (\pi(0,0) = 0.26629; \pi(1,0) = 0.2219; \pi(2,0) = 0.20341; \pi(3,0) = 0.11814; \\ \pi(4,0) &= 0.066991; \pi(3,1) = 0.051426; \pi(4,1) = 0.02467; \pi(3,2) = 0.021138; \\ \pi(4,2) &= 0.0095434; \pi(3,3) = 0.0085226; \pi(4,3) = 0.0037637; \pi(3,4) = 0.0034129; \\ \pi(4,4) &= 0.0078411). \end{aligned}$$

Математическое ожидание числа требований в очереди на обслуживание  $\bar{n} = 0.191$ , м. о. числа обслуживаемых фрагментов приборами  $\bar{m} = 1.659$ .



Приведенная в работе математическая модель может быть использована, в частности, в процессе исследования студентами различных реальных систем. Например, студенты направления 27.03.03. «Системный анализ и управление» могут использовать рассматриваемую модель при изучении таких дисциплин, как «Моделирование компьютерных систем и компьютерных сетей», «Модели и методы теории массового обслуживания» и «Теория систем и управление сложными системами».

#### Список литературы

- [1] Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы / Г.И. Радченко. Челябинск: Фотохудожник, 2012. –184 с.
- [2] Горбунова А.В. Обзор систем параллельной обработки заявок // Вестник РУДН. Серия: Математика. Информатика. Физика. 2017. Т. 25. №4. – С. 350–362.
- [3] Thomasian A. Analysis of fork/join and related queueing systems // ACM Computing Surveys, July 2014, Vol. 47, No. 2, Article 17.
- [4] Осипов О.А. Система обслуживания с делением и слиянием требований, в которой требование занимает все свободные обслуживающие приборы // Вестник РУДН. Серия МИФ. 2018. Т. 26. № 1. – С. 28-38.
- [5] Осипов О.А., Рогачко Е.С. Анализ сети массового обслуживания с делением и слиянием требований и переходами фрагментов требований между системами. // Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ-2019): Материалы XVIII Международной конференции имени А.Ф. Терпугова. Саратов, СГУ, 26-30 июня 2019 г. Томск: Изд-во НТЛ, 2019, часть 2. – С. 254-259.
- [6] Осипов О.А., Тананко И.Е. Сети массового обслуживания произвольной топологии с делением и слиянием требований: случай бесконечноприборных систем обслуживания // Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика. 2017. Вып. 4. – С. 43–58.

### 3D-технологии в образовании: время готовить учителей будущего

Колесников И.С.

*kolesnikowis@yandex.ru,*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматриваются виды 3D-технологий, их применение на различных этапах образовательного процесса и в разнообразных ситуациях, а также то, какое место 3D-технологии способны занять в образовательном процессе учителей в будущем.

**Ключевые слова:** 3D-технологии, 3D-моделирования, виртуальная реальность, 3D-печать.

Сегодня 3D-технологии стремительно внедряются во всех отраслях промышленности по всему миру. Одной из наиболее важных особенностей 3D-технологий является то, что они позволяют учиться на собственном опыте и изучать многие проблемы, которые трудно или невозможно решить. 3D-технологии позволяют «невидимому стать видимым», а «недоступному – доступным». В частности, внедрение 3D-технологий в систему образования позволит внести значительный вклад в подготовку конкурентоспособных специалистов и повысить качества и эффективность образования [1].

Будущие учителя должны быть хорошо осведомлены о 3D-технологиях. На сегодняшний день 3D-технологии внедряются в образовательную систему и занимают в ней значительное место.

3D-технологии делятся на три типа: 3D-моделирование; виртуальная реальность (VR); 3D-печать.

В настоящее время в системе образования существуют различные типы 3D-технологий. Роль трех перечисленных выше весьма значительна, поэтому обсуждение будет сосредоточено на них, а также на том, как они могут быть использованы учителями.

### **3D-моделирование**

Основываясь на текущих требованиях и потребностях современной промышленности, 3D-моделирование и цифровая анимация неразрывно связаны со многими отраслями. Можно наблюдать, как процессы в этих отраслях напрямую связаны с 3D-моделированием и представлением их наблюдателям в анимационной форме, и все же спрос на нее неуклонно растет. Известно, что при обмене данными информация, полученная через орган зрительного восприятия человека, воспринимается наиболее эффективно и оставляет глубокий отпечаток в памяти. [2] Кроме того работа над многими объектами научных исследований и полученными результатами также основаны на компьютерном моделировании. Ставя задачу подготовки высококвалифицированных специалистов, которые проявят свои интеллектуальные способности, 3D-моделирование в будущем станет важной частью образовательного процесса.

3D-моделирование применяется в образовательном процессе с помощью следующих программных средств.

Blender [3] – это бесплатное программное обеспечение для 3D-моделирования с открытым исходным кодом, разработанное с нуля. Научиться работать в этой программе стоит ввиду ее исключительной простоты и постоянной доступности для получателей знаний. Педагогический отдел кадров может решить многие образовательные проблемы с помощью этого программного обеспечения (рис. 1).

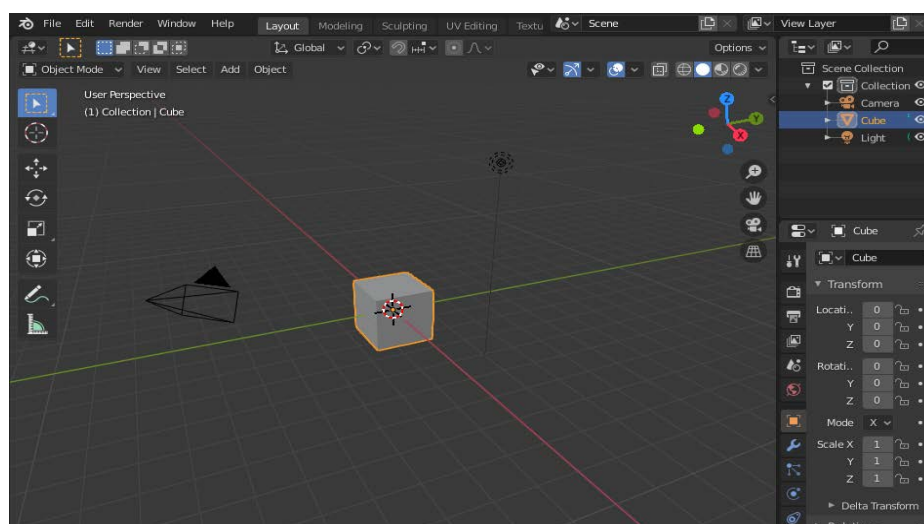


Рис. 1. Интерфейс Blender 3D

3D Studio MAX [4] – это новый этап в 3D-моделировании и визуализации. Эта программа позволяет профессионально создавать высококачественную анимацию и 3D-модели. Его можно использовать как с 2D, так и с 3D объектами. Кроме того, программа создает высококачественные анимационные фильмы и демонстрационные программы по определенным дисциплинам (рис. 2).

### ***Виртуальная реальность (VR) и 3D-печать***

Одной из самых популярных сфер, где широко используется виртуальная реальность (VR), является образование. Виртуальная среда позволяет эффективно моделировать различные события как в повседневной жизни, так и на работе. Более того, есть возможность более эффективно организовать процесс обучения. Технология виртуальной реальности доказывает свою полезность, особенно в таких случаях, когда процесс профессионального обучения представляет угрозу для здоровья и жизни человека. На самом деле, согласно исследованиям ученых, виртуальная реальность широко используется для моделирования хирургических процессов. [5] Несомненно, медицина – не единственная область, где VR-технологии приносят пользу. Кроме того, технологии виртуальной реальности могут широко применяться в различных областях, таких как атомная энергетика, горнодобывающая промышленность и т.д.

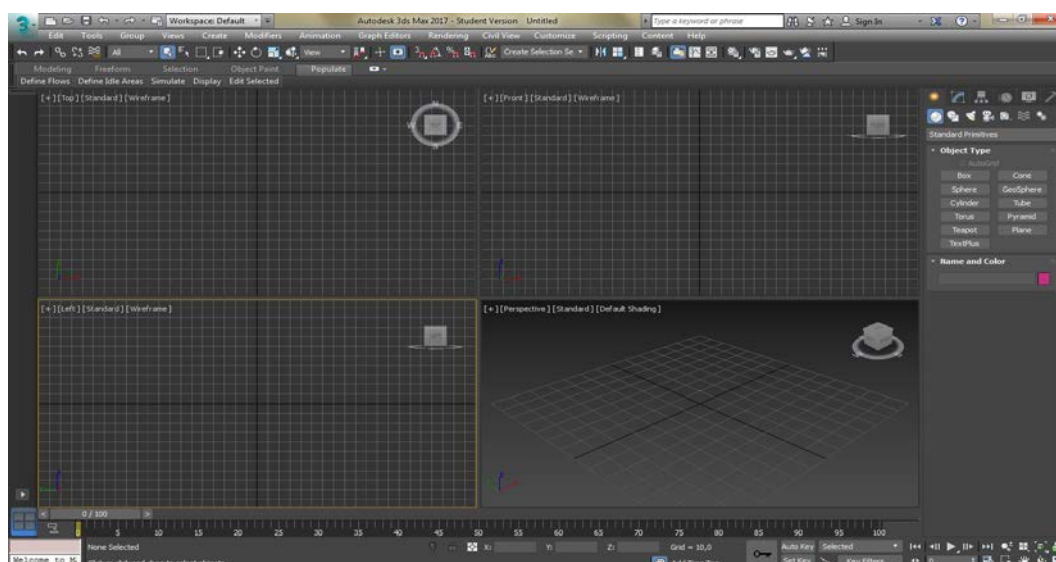


Рис. 2. Интерфейс 3D Studio MAX

В последние годы технологии виртуальной реальности все чаще используются из-за широкого спектра возможностей, которые предоставляет наука в различных областях. Рассмотрение возможностей совершенствования образовательного процесса с использованием VR-технологий является главной задачей сегодняшнего дня. Виртуальная реальность способствует изменению человеческого мышления, в то же время усиливая желание приобретать новые знания.

Следует отметить, что существует так много типов 3D-принтеров, что возникает проблема, как выбрать и применить их в образовательной системе. 3D-принтер – это устройство, которое осуществляет процесс изготовления твердых объектов. Это устройство способно создавать желаемую 3D-форму из пластика с очень высоким разрешением. В настоящее время во многих

развитых странах в каждой школе есть 3D-принтеры, которые позволяют учащимся создавать свои собственные объекты и устройства.

3D-технологии могут быть применены в образовательном процессе, поэтому можно сделать следующие выводы: в системе среднего образования очень важно, чтобы каждый учащийся мог выбрать предмет по своему предпочтению и использовать моделирование и 3D-принтеры, а также быть в курсе современных тенденций в процессе выбора профессии. Внедрение 3D-технологий преподавателями позволит визуализировать ситуации, которые трудно представить в процессе обучения.

### Список литературы

- [1] *Aleksandrova, N.A.* Designing, Implementation and Use of Robotic Devices in the Social Sectors in Foreign Studies / N.A. Aleksandrova, A.E. Hramov, M.V. Khramova // Proceedings of the 2018 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", IT and QM and IS 2018, St. Petersburg, 24–28 сентября 2018 года. – St. Petersburg: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. – P. 536-541.
- [2] *Мейтина Э.Б.* Особенности восприятия визуальной информации в опосредованной компьютером коммуникации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Политология. Международные отношения. 2006. №2. – С. 108-114.
- [3] Сайт проекта «Blender» [Электронный ресурс] URL: [www.blender.org](http://www.blender.org) (дата обращения: 12.10.2022).
- [4] Сайт проекта «3ds Max» [Электронный ресурс] URL: [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com) (дата обращения: 15.10.2022).
- [5] *Зеленский М.М., Рева С.А., Шадеркина А.И.* Виртуальная реальность (VR) в клинической медицине: международный и российский опыт // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021. №3. – С. 7-20.

## Методические рекомендации и проблемные аспекты применения «Черепашьей Графики» в среде программирования «Pencil Code» во внеурочной деятельности пропедевтического курса

Комьялтова А.К.

*Asyblum99@yandex.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского*

**Аннотация.** В статье раскрываются вопросы применения черепашьей графики в среде программирования «Pencil code» в рамках пропедевтического курса информатики. Актуальность применения вызвана слабой научной разработанностью и отсутствием рекомендательных и направляющих продуктов в сфере применения черепашьей графики во внеурочном образовательном процессе. Данная статья содержит ряд конкретных методических рекомендаций в области эффективного применения черепашьей графики в среде программирования «Pencil Code» во внеурочной деятельности.

**Ключевые слова:** блочное программирование, «Pencil Code», черепашня графика, программирование, пропедевтический курс, методика обучения.

В настоящее время значительное внимание со стороны различных должностных лиц и органов государственной власти уделяется сфере развития информационных технологий. Так, 02 марта 2022 года Президент Российской Федерации Путин В.В. подписал Указ № 83 «О мерах по обеспечению



ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» [1], что говорит о развитии указанной сферы, как об одной из первостепенных задач государственной важности.

Сказанное не могло не затронуть образовательную отрасль государства. «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года» [2] содержит положение о том, что большую помощь в развитии творческой личности могут оказать современные информационные и коммуникационные технологии. Кроме того, свидетельством необходимости развития сферы информационных технологий может являться обновленный Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, введенный в действие приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287 (далее по тексту – ФГОС) [3]. Одним из обязательных результатов обучения ФГОС ставит формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий и развитие мотивации к овладению информационно-коммуникационными технологиями.

По мнению автора, достижению необходимого результата в пропедевтическом курсе изучения «Информатики» может способствовать активное использование черепашьей графики в среде программирования «Pencil Code». Данный вывод исходит из плюсов применения черепашьей графики посредством среды программирования «Pencil Code» в пропедевтическом курсе:

1. способствует формированию начальных знаний основ программирования;
2. развивает у обучающихся логического, алгоритмического и творческого мышления;
3. синтез игровой и познавательной форм обучения;
4. возможность с помощью компьютера моделировать математические объекты, что значительно расширяет поле деятельности обучаемого;
5. черепашья графика обладает высокой наглядностью и естественной рекурсивностью, проста в использовании, требует минимального стартового уровня знаний, обеспечивает легкость дальнейшего перехода на любой язык программирования [4, с. 242], таким образом, черепашья графика выступает одним из проявлений технологии визуализации, цель использования данной технологии – систематизировать и обобщать новые сведения, отображая их в виде рисунков, символов, сигналов, ключевых слов [5, с. 42];
6. способствует развитию внимания, что является немаловажным, так как развитие различных психических характеристик ребенка может оказать положительное влияние на его дальнейшее становление и взросление. Именно поэтому необходимо воспитание не только познавательных навыков, но и обучение умению управлять собой и своими психическими процессами, в том числе, вниманием, которое является одним из важнейших качеств, необходимых для продуктивной жизнедеятельности [6].

Однако положительные аспекты не могут подтверждаться лишь теоретическими положениями, поэтому автором проведен сравнительный анализ. Так, в рамках внеурочной деятельности, а именно на пробных занятиях факультатива «Информатика и ИКТ» автор использовал обучение программированию учащихся 5-7 классов посредством среды программирования «Pencil Code» с применением черепаший графики. После проведения 10 занятий с обучающимися был произведен письменный опрос о результатах эффективности такого вида обучения. По итогам опроса 96% рецензентов выделили программирование в указанной среде с использованием черепаший графики как эффективный способ обучения и выразили желание продолжить обучение данным методом.

Кроме того, в настоящий период развития информационных технологий в образовательной сфере происходит активное внедрение различного рода образовательных платформ, таких как «Точка роста», «РобоЛаб» и многих других [7].

Ранее автором рассмотрена проблема отсутствия включенности использования черепаший графики в основной массе учебных изданий, что исходя из теоретических и практических показателей эффективности не может оставаться без внимания [8].

Однако в настоящей статье следует выделить еще одну проблему, выступающую препятствием применения среды программирования «Pencil Code» с использованием черепаший графики в пропедевтическом курсе. Представляется необходимым уделить внимание рассмотрению и разрешению проблемы отсутствия наработок и готовых педагогических продуктов внеурочной деятельности с применением среды программирования «Pencil Code», таких как рабочие программы, контрольно-тематические планирования и т.д., в связи с чем в настоящей статье представляется целесообразным раскрыть вопросы применения черепаший графики в среде программирования «Pencil code» в рамках пропедевтического курса информатики [9].

Исходя из высоких положительных показателей эффективности применения черепаший графики в среде программирования «Pencil Code» в рамках внеурочной деятельности в пропедевтическом курсе представляется необходимым создание готового методического продукта, который будет стимулировать учителей к применению черепаший графики в различных видах внеурочной деятельности и поэтапно направлять их.

Так, автором разработана и активно применяется в практической внеурочной деятельности дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование в online-сервисе Pencil Code с использованием черепаший графики», которая поможет педагогам образовательных организаций внедрять во внеурочный процесс элементы изучения черепаший графики посредством среды программирования «Pencil Code».

Вышеуказанная дополнительная общеобразовательная программа специально разработана автором и активно применяется в рамках внеурочной деятельности, направленной на изучение программирования обучающимися пропедевтического курса. Рабочая программа составлена в соответствии с

действующим законодательством в сфере образования Российской Федерации и рекомендательными и санитарно-эпидемиологическими стандартами, направленными на повышение эффективности педагогической деятельности.

Программа имеет техническую направленность, в связи с чем в ней рассматриваются такие аспекты, как технологический, общеразвивающий и социально-психологический. Отличительной особенностью построения данной программы является частичная интеграция со школьными курсами математики, русского языка, окружающего мира, изобразительного искусства, а также ориентация направленности на общее развитие логического мышления, инициативы, активности и самостоятельности. Любой раздел стандартной программы может быть воплощен в проект с помощью черепашьей графики в среде программирования «Pencil Code».

Общая продолжительность годового обучения в соответствии с рабочей программой составляет 34 часа в год, из расчета 1 час в неделю.

В ходе освоения содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися предполагаемых личностных, метапредметных и предметных результатов.

Таким образом, составленная дополнительная общеобразовательная рабочая программа «Программирование в online-сервисе Pencil Code с использованием черепашьей графики» позволит разрешить проблему отсутствия методических продуктов с использованием черепашьей графики, а также позволит педагогам активно применять её во внеурочной деятельности в рамках пропедевтического курса.

### Список литературы

- [1] Указ Президента Российской Федерации от 02.03.2022 № 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_410684/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410684/) (дата обращения: 22.09.22).
- [2] Распоряжение Минпросвещения России от 15.01.2020 N P-5 / [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344108/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344108/) (дата обращения: 22.09.22)
- [3] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543> (дата обращения: 21.09.22).
- [4] *Баженова, И.Ю.* Языки программирования: Учебник / И.Ю. Баженова. М.: Академия, 2018. – 368 с.
- [5] *Букина Т.В., Храмова М.В.* Применение технологий визуализации информации для развития внимания на уроках информатики // Информационные технологии в образовании. 2020. № 3. – С. 42.
- [6] *Букина Т.В., Храмова М.В.* Использование задач на развитие внимания в рамках уроков информатики в начальной школе // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: Материалы международной научно-практической интернет-конференции. Московский педагогический государственный университет М., 2020. – С. 59-62.
- [7] Официальный сайт Минпросвещения России // Нацпроект «Образование» Электронный ресурс URL: <https://edu.gov.ru/national-project/> (дата обращения: 21.09.22).
- [8] *Комьялтова А.К.* Актуальность обучения «черепашьей графике» в пропедевтическом курсе // Образование. Технологии. Качество: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 25–26 марта 2022 года. Москва: Изд-во «Перо», 2022. – С. 81-86.

- [9] Доронина К.Е., Шимов И.В. Особенности использования реальных исполнителей при обучении программированию // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2016.

### Методика подготовки к ОГЭ по информатике в новом формате

Корчагина О.В.<sup>1</sup>, Вишневская М.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ovk-gimn3@mail.ru, <sup>2</sup>mpvish55@gmail.com,

МАОУ «Гимназия № 3», г. Саратов, Россия

**Аннотация.** В статье представлен краткий анализ результатов ОГЭ по информатике в обновленном формате. Определены основные направления подготовки к экзамену в целом. Приведены примеры алгоритмов решения задания № 6 ОГЭ по информатике.

**Ключевые слова:** информатика, алгоритм, программирование.

Экзамен по информатике в 9 классе проводится уже много лет, с начала двухтысячных годов. За эти годы была, в целом, выработана стратегия подготовки учащихся к сдаче экзамена. Было понятно, на какие задания следует обратить внимание в первой (теоретической) и второй (практической) части этого испытания. Но в 2020 году формат ОГЭ по информатике, вместе с форматом ЕГЭ, претерпел серьезные изменения. Во-первых, и это с одобрением было встречено учителями, ОГЭ и ЕГЭ стали «ближе» друг к другу по структуре. Ученик, который выбирал теперь ОГЭ по информатике, мог примерно представлять то, с чем он встретится при сдаче ЕГЭ, конечно, на более сложном уровне. Во-вторых, за прошедшие годы стало ясно, что надо все больше уделять внимания изучению языков программирования, особенно наиболее востребованному Python. Хотелось бы также отметить, что задания ОГЭ и ЕГЭ нового формата требуют от учащихся глубоких математических знаний: теории множеств, законов алгебры логики и комбинаторики, различных алгоритмов разложения чисел на простые множители и нахождения НОК и НОД, проверки простоты чисел, графического анализа базовых математических функций, алгоритмов решения задач с параметром, систем уравнений и неравенств, а также знание теорем геометрии.

Результаты двух лет сдачи ОГЭ по информатике говорят о том, одно из заданий, где как раз и требовалось показать свой базовый уровень умения программировать, а также знание основ алгебры логики, задание № 6, стало наиболее сложным для выполнения в первой части работы. Так, например, из 6501 (рекордное число) сдававшего ОГЭ по информатике в 2022 году в Саратовской области лишь 23% учащихся удалось справиться с этим заданием. Это – самый низкий показатель среди заданий №№ 1-12 работы. Очевидно, что такое положение вещей не должно устраивать ни учащихся, ни преподавателей. Встает вопрос: «Как научить решать?».

Преподаватели МАОУ «Гимназии №3» Фрунзенского района г. Саратова еще в процессе подготовки учеников 9-х классов обратили внимание на то, что они испытывают трудности при решении задания № 6. Была разработана

система упражнений, которые позволили улучшить показатели при решении этого задания. Предлагаем вам познакомиться с некоторыми подходами к решению этого задания.

В новом формате задания № 6 используется условный оператор. Суть задачи заключается в следующем: в качестве исходных данных даются пары или тройки чисел, необходимо определить сколько раз программа выдаст положительный или отрицательный ответ. Задачи данного типа делятся на два основных вида: задачи без параметра и с параметром.

Алгоритм решения данной задачи без параметра состоит из нескольких этапов:

1. соотнесение входных данных с заданными переменными;
2. анализ условия проверки;
3. построение таблицы трассировки.

Рассмотрим пример. Ниже приведена программа, записанная на двух языках программирования.

Паскаль	Python
<pre>var s, t: integer; begin   readln(s);   readln(t);   if (s&gt;9) or (t&gt;9)   then writeln('YES')   else writeln('NO') end.</pre>	<pre>s = int(input()) t = int(input()) if s&gt;9 or t&gt;9:     print("YES") else:     print("NO")</pre>

Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных  $s$  и  $t$  были даны следующие пары чисел:

(9, 9); (9, 10); (8, 5); (11, 6); (-11, 10); (-5, 9); (-10, 10); (4, 5); (8, 6).

Сколько было запусков, при которых программа напечатала «NO»?

*Решение*

Первой в программе задается переменная  $s$ , во второй строчке задается значение переменной  $t$ . Следовательно, первое число в исходных парах чисел будет записываться в  $s$ , второе – в  $t$ .

Проанализируем заданное условие проверки переменных  $s > 9$  or  $t > 9$ . Программа напечатает «NO», если составное условие будет ложно, т.е. обе введенные переменные  $s$  и  $t$  будут меньше или равны 9.

Составим таблицу трассировки:

$s$	$t$	$s > 9$ or $t > 9$
9	9	NO
9	10	YES
8	5	NO
11	6	YES
-11	10	YES
-5	9	NO
-10	10	YES
4	5	NO
8	6	NO

*Ответ:* 5 раз программа напечатает отрицательный ответ.

Задачи с параметром делятся на три основных вида: поиск минимального и/или максимального значения параметра  $A$ , нахождение количества всевозможных различных значений параметра  $A$ . В алгоритм решения подобных задач добавляются дополнительные этапы: анализ параметра и его соотнесения с известной переменной; интерпретация полученного ответа.

Рассмотрим пример. Ниже приведена программа, записанная на двух языках программирования.

Паскаль	Python
<pre>var s, t, A: integer; begin   readln(s);   readln(t);   readln(A);   if (s&gt;A) or (t&gt;12)   then writeln ('YES')   else writeln ('NO') end.</pre>	<pre>s = int(input()) t = int(input()) A = int(input()) if (s&gt;A) or (t&gt;12):   print("YES") else:   print("NO")</pre>

Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных  $s$  и  $t$  вводились следующие пары чисел:

(13, 2); (11, 12); (-12, 12); (2, -2); (-10, -10); (6, -5); (2, 8); (9, 10); (1, 13).

Укажите наименьшее целое значение параметра  $A$ , при котором для указанных входных данных программа напечатает «NO» восемь раз.

*Решение*

Первой в программе задается переменная  $s$ , во второй строчке задается значение переменной  $t$ , параметр  $A$  задается третьим. Анализ условия говорит о том, что программа напечатает «NO», если составное условие будет ложно, т.е. оба простых условия не выполняются. Значит, переменная  $s$  будет меньше или равна параметру  $A$ , и  $t$  будет меньше или равна 12. Если хотя бы одно из двух условий будет истинно, то ответ будет «YES». Составим таблицу трассировки и заполним пока только столбец условия  $t > 12$ :

$s$	$t$	$s > A$	$t > 12$	$s > A$ or $t > 12$
13	2		-	
11	12		-	
-12	12		-	
2	-2		-	
-10	-10		-	
6	-5		-	
2	8		-	
9	10		-	
1	13		+	YES

При вводе значений  $s$  и  $t$  (1, 13) программа напечатает «YES» вне зависимости от значения  $A$ , так как одно условие из двух уже выполнилось. Значит, во всех остальных 8 случаях программа должна напечатать «NO».

Переменная  $s$  принимает значения в интервале от  $-12$  до  $13$  включительно. Расположим по возрастанию значения переменной  $s$ :

$-12, -10, 1, 2, 2, 6, 9, 11, 13$

Пара, для которой программа печатает ответ «YES», находится в середине интервала. Значит, параметр  $A$  должен быть взят таким образом, чтобы он был больше или равен самому максимальному значению переменной  $s$ , т.е.  $A \geq 13$ . Наименьшее значение параметра  $A$  равно  $13$ . Расположим пары по возрастанию значения переменной  $s$  и подставим вместо параметра  $A$  значение  $13$ :

$s$	$t$	$s > 13$	$t > 12$	$s > A \text{ or } t > 12$
$-12$	$12$	–	–	NO
$-10$	$-10$	–	–	NO
$1$	$13$	–	+	YES
$2$	$8$	–	–	NO
$2$	$-2$	–	–	NO
$6$	$-5$	–	–	NO
$9$	$10$	–	–	NO
$11$	$12$	–	–	NO
$13$	$2$	–	–	NO

*Ответ:* наименьшее целое значение параметра  $A$  равно  $13$ .

Типичные ошибки, допускаемые учащимися при решении задания № 6:

1. неверная трактовка заданного условия проверки (незнание таблиц истинности логических функций конъюнкции и дизъюнкции);

2. неправильное понимания того, что значит условие не выполняется (если неравенство  $s < 10$  не выполняется, это значит, что  $s \geq 10$ );

3. неверная интерпретация ответа (например, нахождения минимума вместо максимума и т.д.);

4. неверный поиск количества целых значений параметра  $A$  на найденном интервале (на отрезке  $[a, b]$  расположено  $b - a + 1$  целое число).

В заключение хотелось бы сказать, что новый формат проведения ГИА по информатике в 9-х и 11-х классах требует от учителя серьезной работы над постоянным совершенствованием своего профессионального уровня.

#### Список литературы

- [1] *Евич Л.Н.* Информатика и ИКТ. Подготовка к ОГЭ-2022. 22 тренировочных варианта по демоверсии 2022 года. 9-й класс: учебно-методическое пособие / Л.Н. Евич, С.О. Иванов, Д. И. Ханин. Ростов н/Д: Легион, 2021. – 320с.

## Использование цифровых образовательных платформ в проведении массовых мероприятий

Котова И.Е.<sup>1</sup>, Мироненко И.В.<sup>2</sup>, Сотникова Е.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*irinakot91@mail.ru*, <sup>2</sup>*irina.mironenko1994@yandex.ru*, <sup>3</sup>*tarta5@mail.ru*,

*МБУ ДО «Центр дополнительного образования «Одаренность», Старый Оскол, Россия*

**Аннотация.** В статье представлен краткий анализ использования цифровых образовательных платформ в проведении массовых мероприятий. Раскрыт опыт работы педагогического коллектива Центра дополнительного образования «Одаренность» по реализации очных мероприятий, адаптированных под дистанционную форму проведения.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая образовательная платформа, мероприятие.

В период 2020-2022 годов Россия переживала трудное время – пандемия распространялась с огромной скоростью и поражала миллионы людей. В связи со сложившейся обстановкой правительством Российской Федерации был предпринят ряд мер для недопущения распространения инфекции. В целях борьбы с пандемией был введен запрет на проведение массовых мероприятий: концерты, праздники, проекты различной направленности, фестивали, игры, конкурсы и многие другие.

Поэтому педагогическим коллективом Центра дополнительного образования «Одаренность» было принято решение – реализацию очных мероприятий адаптировать под дистанционную форму проведения.

Основными целями и задачами внедрения дистанционных форм в образовательный процесс стали:

- создание условий для обучающихся открытого доступа к цифровым ресурсам и получения качественного образования с помощью дистанционного обучения для развития навыков самостоятельной работы;
- создание единой образовательной, информационной среды для детей и подростков;
- увеличение эффективности коммуникативной деятельности в режиме online [3].

В муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования «Центр дополнительного образования «Одаренность» был создан и функционирует Центр, координирующий деятельность кадетских классов и юных инспекторов движения «ПРОдвижение» (далее – Центр). Одной из задач Центра является развитие системы внеурочных мероприятий по формированию навыков безопасного поведения на улицах и дорогах, организация и проведение олимпиад, проектов, конкурсов, фестивалей с дошкольниками, обучающимися образовательных организаций Старооскольского городского округа.

Обучение подрастающего поколения правильному и безопасному поведению на дорогах сейчас актуально. Это связано с тем, что у детей отсутствует та защитная реакция на дорожную обстановку, которая свойственна взрослым. Поэтому в России стремительно растет количество дорожно-транспортных происшествий с участием несовершеннолетних.



В связи с эпидемиологической обстановкой и установленными ограничениями педагоги Центра находятся в постоянном поиске новых форм работы по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма, в том числе с использованием цифровых и дистанционных технологий и платформ.

Очевидно, что использование в работе цифровых ресурсов наиболее интересно для современных школьников, которые мобильны и активны.

Педагогами Центра на протяжении уже пяти лет ежегодно проводится олимпиада по безопасности дорожного движения «Законы улиц и дорог», и для реализации олимпиады в период пандемии нами был использован ресурс WordWall, который является платформой для создания интерактивных упражнений, модулей.

Основными преимуществами платформы являются:

- простой способ создавать свои собственные учебные ресурсы;
- множество шаблонов ресурса, представленных как в интерактивной, так и печатной версии;
- наличие как классических (викторина, кроссворд), так и необычных шаблонов: аркадные игры (погоня в лабиринте, самолет и т.д.);
- возможность переключить учебное задание на другой шаблон одним щелчком мыши;
- возможность настроить готовый материал в соответствии с вашим уроком и вашим стилем преподавания;
- любое задание можно сделать открытым. Необходимо поделиться ссылкой на страницу учебного задания по электронной почте, в социальных сетях и т.д.
- задания можно персонифицировать. То есть назначить задание, где ученик указывает свою фамилию. Благодаря этому, вы можете отследить результаты работы каждого ученика [4].

Одним из преимуществ данного приложения является то, что у каждого упражнения имеется интернет ссылка или QR-код.

Олимпиада «Законы улиц и дорог» была создана в виде упражнения «Викторина с выбором правильного ответа».

Создание олимпиады в формате онлайн – оказалась отличной альтернативой заданиям на бумаге. Такой формат позволил провести мероприятие дистанционно, что сейчас очень актуально. А также занимает мало времени, вызывает интерес у школьников и дает возможность моментально узнать уровень подготовки ребенка по заданной тематике, так как система автоматически считает правильные ответы, что облегчает работу подсчета результатов.

Постоянный поиск современных и интересных форм работы – залог успеха педагога, а значит и хорошие знания воспитанников.

Для организации и проведения онлайн мероприятий по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма мы также использовали следующие платформы:

1. «Лента времени» (<https://time.graphics/ru/>). Благодаря данной платформе у отрядов юных инспекторов движения общеобразовательных организаций Старооскольского городского округа появилась возможность вести онлайн

дневник важных событий, хранить фото, видео материалы. Для создания подобного дневника, необходимо:

- авторизоваться на сайте, создать личный кабинет;
- кликаем оранжевую кнопку «Создать событие», выбрать дату проведения на временной шкале;
- вписать название и описание мероприятия, добавить теги;
- выбрать макет и дизайн, добавить фото, видеоматериалы, ссылки к проведению мероприятия;
- далее сохраняем событие [2].

2. «Виртуальная доска» (<https://padlet.com/dashboard>). Благодаря данной платформе педагоги Центра мы проводим рефлексии в методических мероприятиях, направленных на пропаганду безопасности дорожного движения. Также с помощью сервиса можно создавать и вести яркие доски, веб-страницы, которые будет интересно читать и совершенствовать.

Для начало работы необходимо:

- зарегистрироваться на сайте;
- далее кликаем на кнопку «Создать доску»;
- выбираем шаблон;
- вписываем название, описание доски;
- выбираем дизайн, значок доски, загружаем фоновую картинку доски, изменяем дизайн [1].

Большим преимуществом данной платформы является то, что можно назначить модератором доски любого человека, который будет заполнять доску. Все желающие могут оставить отзывы, комментарии на доске, которые фильтрует модератор. У каждой доски есть своя ссылка, которой можно поделиться в социальных сетях, в личных сообщениях мессенджеров.

Таким образом, мы уверены, что использование цифровых ресурсов позволяют давать позитивные результаты. Показателями качества работы в данном направлении являются хорошие достижения обучающихся в конкурсах областного и всероссийского уровней, активная пропаганда безопасного образа жизни среди младшего поколения, большое число вовлеченных педагогов, детей и их родителей в муниципальные мероприятия данной направленности, а также постоянное желание юных участников дорожного движения участвовать в олимпиаде.

### Список литературы

- [1] Виртуальная доска «Padlet» [Электронный ресурс] URL: <https://padlet.com/dashboard> (дата обращения: 01.11.2021).
- [2] «Лента времени» [Электронный ресурс] URL: <https://time.graphics/ru/> (дата обращения: 01.11.2021).
- [3] Сборник научных трудов «Проблемы современного педагогического образования». Серия: Педагогика и психология [Электронный ресурс] URL: <http://www.gpa.cfuv.ru/attachments/article/3840/> (дата обращения: 28.10.2021).
- [4] Worldwall. Быстрее создавайте лучшие уроки. [Электронный ресурс] URL: <https://wordwall.net/ru> (дата обращения: 17.10.2021).

## Анализ проблем и показателей успеваемости обучаемых в период пандемии

Кудрявцева Е.В.<sup>1</sup>, Литвинова О.А.<sup>2</sup>, Рыданов Н.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*elena1967-007@mail.ru*, <sup>2</sup>*olga.zolotuhina@mail.ru*, <sup>3</sup>*wrongwayboyu@gmail.com*

<sup>1,2,3</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье предпринята попытка провести анализ некоторых показателей процесса обучения в период пандемии, приводятся факторы, соспособствующие внедрению цифровых технологий в образовательный процесс. В статье приводятся результаты опроса студентов об их отношении к дистанционному обучению.

**Ключевые слова:** анализ успеваемости, зависимость успеваемости от условий пандемии.

Глобальная пандемия способствовала возникновению принципиально новых и уникальных условий жизнедеятельности людей по всему миру, последствия которых отразились на здоровье и благополучии каждого. Введение различных уровней ограничений, которые имели место быть в отношении организации учебного процесса и организации мероприятий с участием молодежи, в том числе и спортивных, повлекло за собой ряд изменений.

Неизбежным следствием любых видов изоляции является то, что большинство людей больше времени начинают проводить сидя и заниматься деятельностью, которая включает в себя очень низкие показатели затрат энергии, такие как кабинетная работа, деятельность в социальных сетях или просмотр телевизора.

Нельзя отрицать и факт возросшего влияния на образ жизни подростков и студенчества ресурсов социальных сетей: все чаще образцом социальных норм относительно приема пищи, формирования представления о здоровом образе жизни и занятиях спортом становится «всемирная паутина». Самоизоляция, к тому же, часто связана с отсутствием полноценного режима дня: режим подъема и бодрствования смещается, меняется время, которое затрачиваем на прием пищи, на активную деятельность. [1]

Вместе с тем, по данным федеральной службы государственной статистики (РОССТАТ) за период изоляции, связанной с COVID-19, возросло число физкультурно-спортивных клубов, действующих по месту жительства, включая фитнес-клубы, детские и юношеские спортивные секции, кружки и группы. [2] Прирост по данному показателю составляет почти 15% от показателя до пандемийного уровня: с 54291,5 до 62000,4 тысяч человек.

Нарушение моделей повседневного образа жизни привело к появлению новых образовательных форм: обучение, с опорой на дистанционные формы преподавания и удаленное репетиторство (он-лайн репетиторство). По данным Интерфакса «подавляющее большинство (86%) граждан РФ, у которых в семье есть дети школьного возраста, выступают за возвращение к привычному формату обучения в школах после завершения периода самоизоляции». [3]

Более трети опрошенных родителей-россиян считают, что переход на удаленную форму обучения с применением дистанционных технологий отрицательно сказывается на уровне знаний детей-школьников. Однако были и

те, у кого сложилось противоположное мнение: свыше 10% опрошенных остались довольны образовательными результатами, отмечая при этом возросшую самостоятельность и дисциплинированность детей.

Вместе с тем, некоторые родители (менее 10 части от всех опрошенных) отмечают значительную пользу от введения дистанционных форм обучения, но исключительно в качестве дополнительного инструмента образовательного процесса. Подчеркнем, что это, преимущественно, родители, чьи дети осваивают программу средней образовательной школьной ступени.

По данным Росстата, в период пандемии влияние применения дистанционных форм обучения незначительно сказалось на результатах единого государственного экзамена. При анализе данных итогового экзамена по информатике (таблица 1).

Таблица 1. Средний результат ЕГЭ по информатике и ИКТ за 2019-2022 гг.

Год	2019	2020	2021	2022
Средний балл	62,4	61,19	62,8	59,47

Анализ показателей среди студенческого сообщества показал, что студенчество относительно без затруднений перешло на обучение в дистанционном режиме, в связи с имеющимися базовыми или более совершенными навыками овладения информационно-коммуникационными технологиями.

Отметим, что менее половины опрошенных (42%) считают, что качество их обучения не стало менее низкого уровня после перехода на дистанционный формат обучения. Это возможно, в том числе, объяснить информационно-технической направленностью осваиваемых учебных курсов. Почти треть опрошенных студентов (38%) отметили, что дистанционный формат обучения им нравится больше, чем очный.

Однако, данный факт не отменяет того, что студенты не готовы осваивать основную образовательную программу посредством удаленного доступа, - и это при том, что высшее учебное заведение подготовилось к реализации дистанционных форм обучения: заблаговременно была создана и запущена работа образовательной платформы дистанционного обучения университета – Ipsilon Uni; были созданы, отлажены и реализованы механизмы аттестации; осуществлено наполнение учебных курсов, как на базе платформы, так и на портале course.sgu и прочее. Эти меры являются частью стратегии, с помощью которой доля студентов, испытывающих трудности при обучении с опорой на дистанционные средства, была минимизирована и потери в успеваемости уменьшены.

### Список литературы

- [1] Официальный сайт Росстата [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/reporting> (дата обращения: 04.10.2022).
- [2] Здравоохранение в России: Сб.ст. / под ред. П.А. Смелова. М., Росстат. 2021 – 171 с.
- [3] Официальный сайт INTERFAX / 86% родителей выступили за возврат к традиционной форме обучения в школах после самоизоляции [Электронный ресурс] URL: <https://www.interfax.ru/russia/707622> (дата обращения: 04.10.2022).

## Исполнитель «Кузнечик» в веб-среде

Кузичкин П.А.<sup>1</sup>, Казачкова А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>kuzichkin.p@yandex.ru, <sup>2</sup>kazachkova.anna@gmail.com,

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Создано приложение, эмулирующее поведение исполнителя «Кузнечика». Данный исполнитель зачастую используется в качестве составной части приложения «КуМир» как приложения для рабочего стола Windows. В данной статье предлагается дополнение к основному исполнителю «Кузнечик» в виде его веб-версии. Получить доступ к нему можно будет при помощи браузера, зайдя на веб-сайт. Преимуществом такой реализации является то, что для его использования не требуется установка дополнительных приложений, достаточно использовать браузер, который установлен на любом персональном компьютере. Подробно рассмотрен вариант реализации такого приложения.

**Ключевые слова:** исполнитель «Кузнечик», Python, технологии в образовании.

Использование веб-технологий в образовании – один из самых удобных вариантов обучения теоретическим и прикладным наукам. В наши дни различные группы людей испытывают потребность в самообучении и самореализации. Поэтому появляется множество онлайн-школ и интерактивных платформ, помогающих изучить научную или прикладную дисциплину.

Исполнитель «Кузнечик» – один из наиболее популярных, простых и доходчивых способов преподавания основ программирования для детей младших классов. Данный исполнитель поставляется как составная часть программы «КуМир», которая требует дополнительной установки на персональный компьютер. Целью работы является реализация данного исполнителя в веб-среде, к которой каждый будет иметь доступ без установки дополнительных ресурсов на персональный компьютер [1].

### *Ценность для образовательного процесса*

В наше время, программирование – одна из наиболее растущих и развивающихся отраслей производства и интеллектуального труда, основы которой закладываются, начиная с младших классов школ. Ученики младших классов, начиная с 3-4 класса, погружаются в информатику и компьютерные технологии как в сферу науки, которая стремительно развивается и имеет прикладное применение повсеместно. Детям в возрасте 10-11 лет является наиболее выгодным преподавание основ программирования в интерактивном и познавательном ключе.

Такая цель реализуема в виде компьютерной программы, причем она может иметь два различных представления:

- приложение для рабочего стола персонального компьютера;
- веб-приложение.

В Центре непрерывной подготовки IT-специалистов СГУ несколько лет проводится заочная школа по информатике для младших школьников (2-3 класс). Её курс основывается на широте предметной области информатики, её пересечении с математикой, языкознанием и другими областями. В ходе занятий ребята решают логические и комбинаторные задачи, разгадывают

шифровки, учатся правильно строить высказывания и в том числе писать программы для простейших исполнителей. Существует большое количество исполнителей и сред, предназначенных для ознакомления обучающихся с основами алгоритмизации. Некоторые из них предоставляют очень широкий круг возможностей или нетривиальные в использовании команды, некоторые почти невозможно использовать вне среды (например, написать программу на листе бумаги и нарисовать там же результаты её работы). Исполнитель Кузнечик, напротив, предоставляет максимально редуцированный набор возможностей, в то же время сохраняя основную идею – использование только имеющихся в распоряжении команд для достижения цели, что максимально согласуется с задачей заочной школы: дать первое представление об алгоритмизации, «объяснить» исполнителю, какие действия он должен выполнить, и сделать это «на его языке». Занятия и задания не требуют использования компьютера, но он может использоваться для визуализации.

#### *Выбор технологии*

Для создания клиентского приложения был выбран фреймворк Python Django [2][3], поскольку его возможности позволяют создавать как веб-сервер, так и веб-сайт, на котором будет происходить интерактивное взаимодействие с исполнителем.

#### *Детали реализации*

В интерактивном режиме работы с исполнителем необходимо сохранять и обновлять несколько вещей одновременно:

- положение исполнителя на прямой;
- код, который написал ученик для управления исполнителем;
- за каким учеником закреплена среда исполнителя.

Веб-сайт будет написан с использованием средств языка гипертекстовой разметки HTML, языка управления каскадными таблицами стилей CSS и языка программирования JavaScript [4].

JavaScript используется прежде всего для реализации взаимодействия с веб-сайтом, наложения анимаций движения исполнителя по прямой и отправки промежуточных данных на веб-сервер.

Веб-сервер будет реализован средствами языка программирования Python. Требуется описать несколько конечных точек для HTTP-запросов, которые будут принимать данные веб-сайта, обрабатывать их и отвечать клиенту, путем посылки данных. Эти данные будут использоваться клиентом для инициализации сессии ученика.

На данном этапе разработки, наше приложение имеет 3 составных модуля, из которых оно строится: клиент, сервер и база данных. Для корректной работы приложения нам нужно запускать каждый из этих модулей по отдельности и в определенном порядке. Причем очевидно то, что процесс запуска всего приложения всегда идентичен, порядок запускаемых модулей неизменный. Поэтому мы можем автоматизировать запуск, путем описания сценария запуска. Для этого нам отлично подойдет Docker (в частности – Docker-compose). Обернем каждый модуль нашего приложения в контейнер, а

затем из получившихся трех контейнеров соберем итоговое приложение, которое должно запускаться по заданному сценарию. Сценарий запуска приложения таков, что мы не можем запустить сервер, пока не открыто соединение к базе данных, но при этом не можем запустить клиент, пока сервер не будет готов принимать запросы.

Таким образом, мы устанавливаем порядок автоматизированного запуска приложения с множеством модулей, то есть описываем сценарий. На выходе мы получаем контейнер, который и будет представлять наше приложение, которое запускается централизованно и по сценарию.

Таким образом, с учетом всех используемых технологий, было создано приложение, реализующее интерактивное взаимодействие с исполнителем «Кузнечик» в веб-среде. Максимально простой интерфейс позволяет ученикам младшего класса быстро и легко разобраться в работе приложения.

Словарь используемых команд содержит в себе лишь 2 инструкции:

- влево n;
- вправо n;

где n – неотрицательное число.

Это приложение может послужить его качественным дополнением или же альтернативой.

#### Список литературы

- [1] Графические исполнители в системах пиктограммного, блочного и текстового программирования [Электронный ресурс] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41597611> (дата обращения: 17.12.2020).
- [2] On the Design of a Responsive User Interface for a Multi-device Web Service [Электронный ресурс] URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7283029> (Дата обращения: 25.11.2020).
- [3] Introduction to Django Web Framework [Электронный ресурс] URL: [https://www.researchgate.net/publication/237610362\\_Introduction\\_to\\_Django\\_Web\\_Framework](https://www.researchgate.net/publication/237610362_Introduction_to_Django_Web_Framework) (дата обращения: 12.02.2021).
- [4] Программный комплекс синтеза и визуализации программных компонентов прикладного программного кода [Электронный ресурс] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39354075> (дата обращения: 06.04.2021).

## Проблема подготовки к юниорскому чемпионату WORLDSKILLS

Литвинова О.А.<sup>1</sup>, Павловская А.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*olga.zolotuhina@mail.ru*, <sup>2</sup>*pavlovsckaja.asya@yandex.ru*,

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматривается международное движение Worldskills с точки зрения механизма профессионального самоопределения школьников; представлена краткая история создания чемпионата и анализ соответствия содержания школьной образовательной программы стандарту и компетенциям Worldskills.

**Ключевые слова:** стандарты Worldskills, движение Worldskills, юниорское направление Worldskills, движение Ворлдскиллс Россия.

Вопрос выбора профессии – это один из важнейших вопросов в жизни человека. Сложность определяется количеством профессий в современном обществе, их разнообразие измеряется шестизначным числом. И школьники

старших классов могут назвать в среднем лишь до 30 профессий [1], у них нет четкого понимания потребностей рынка труда. И, несмотря на достаточно большое количество профориентационных мероприятий, они, в силу своего стихийного и нерегулярного характера, не столько помогают решить проблемы профессионального самоопределения, сколько лишь усугубляют их.

На сегодняшний день существует огромное количество движений, конкурсов, чемпионатов, которые направлены на профориентацию молодежи, популяризацию рабочих профессий и повышение их престижа. Одним из самых ярких и масштабных примеров является WorldSkills International (WSI) [2]. Автономная некоммерческая организация “Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)” – официальный оператор этого международного некоммерческого движения.

Движение WorldSkills International (WSI) зародилось в 1947 год в Испании, когда миру катастрофически не хватало квалифицированных рабочих рук. Целью первых чемпионатов были популяризация рабочих профессий и повышение их престижа. А на сегодняшний день это результативный инструмент подготовки кадров в соответствии с мировыми стандартами и потребностями новых высокотехнологичных производств.

Под эгидой WorldSkills проводятся чемпионаты разных уровней: региональные, национальные и мировые, а также континентальные первенства. За полувековую историю международного движения к WorldSkills присоединились 84 страны. Россия это сделала в 2012 году. Раз в два года одна из 84 стран-участниц движения проводит мировой чемпионат профессионального мастерства. В 2019-м он прошел в России (WorldSkillsKazan 2019).

1 июня 2017 года, в Международный день защиты детей, в рамках заседания экспертного сообщества Союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» было принято решение о снижении возрастного ценза участников движения, что стало отправной точкой развития юниорского движения Ворлдскиллс Россия для учащихся в возрасте 16 лет и моложе. [3] Появление отдельной возрастной ветки движения направлено на раннюю профориентацию школьников и студентов 1-го курса средних профессиональных организаций в возрасте до 16 лет через их непосредственное освоение стандартов подготовки по компетенциям движения.

Саратовская область является официальным участником Worldskills Russia с 2016 года. 21 марта 2016 года в Саратовском архитектурно-строительном колледже состоялось открытие регионального координационного центра WorldSkills Russia и первого областного чемпионата WorldSkills. В 2018 году более 200 студентов и школьников приняли участие в чемпионате WorldSkills, что говорит о том, что движение JuniorSkills проявило себя и в Саратовской области. Это движение продолжает набирать популярность, и в 2022 году в чемпионате приняло участие более 500 человек.

За 5 лет существования уже более 36 тыс. ребят из всех регионов страны приняли участие в мероприятиях и проектах движения. WorldSkills Russia Juniors находится в постоянном развитии и на данный момент насчитывает 108



компетенций [4], среди которых наиболее подходящими для школьника в рамках школьного курса информатики являются:

- «3D Моделирование для компьютерных игр»;
- «Веб-дизайн и разработка»;
- «Графический дизайн»;
- «Машинное обучение и большие данные»;
- «Мобильная робототехника»;
- «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений»;
- «Разработка мобильных приложений»;
- «Сетевое и системное администрирование».
- В соответствии со стандартом чемпионата Worldskills по компетенции

«Графический дизайн» специалист должен уметь:

- Создавать макеты прототипов для презентации;
- Макетировать в соответствии со стандартами презентации;
- Выполнять коррекцию и соответствующие настройки в зависимости от конкретного процесса печати;
- Корректировать и обрабатывать изображения, чтобы обеспечить соответствие проекту и техническим условиям;
- Вносить корректировку цветов в файл;
- Сохранять файлы в соответствующем формате;
- Использовать приложения ПО надлежащим и эффективным образом;
- Организовывать и поддерживать структуру папок в директориях ПК (для итогового вывода продукта и архивирования).

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО) и составленным на его основе методическим пособием Босовой [5] ученик в результате изучения в 7 классе темы «Использование программных систем и сервисов» должен уметь:

- выполнять ввод изображений в компьютер;
- создавать простые растровые изображения;
- редактировать готовые растровые изображения;
- создавать простые векторные изображения;
- использовать основные приёмы создания мультимедийных презентаций (подбирать дизайн презентации, макет слайда, размещать информационные объекты, использовать гиперссылки и пр.)

А также получит возможность:

- создавать текстовые документы с рисунками, таблицами, диаграммами;
- познакомиться с цифровым представлением графической информации;
- познакомиться с различными цветовыми моделями;
- познакомиться с понятиями «пространственное разрешение монитора», «глубина кодирования (цвета)», «палитра»;

– научиться оценивать количественные параметры, связанные с цифровым представлением и хранением изображений.

На основе одного примера сравнения стандартов чемпионата Worldskills и ФГОС ООО можно сделать заключение, что школьная программа не может полностью покрыть требования к ученикам для участия в юниорском чемпионате. Таким образом, несоответствие стандартом является индикатором проблемы подготовки к чемпионату в рамках школьных уроков. На данный момент этот вопрос можно разрешить 2 способами: расширение курса информатики, либо ввод элективного курса по необходимой дисциплине.

#### Список литературы

- [1] Жильцова Р.Р. Организация профориентационной работы в техникуме // Образование. Карьера. Общество. 2014. №2 (41). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-proforientatsionnoy-raboty-v-tehnikume> (дата обращения: 04.10.2022).
- [2] Официальный сайт Worldskills [Электронный ресурс] URL: <https://worldskills.org/> (дата обращения: 04.10.2022).
- [3] Официальный сайт WorldSkills Russia: Национальные проекты России / WorldSkills Juniors [Электронный ресурс] URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/worldskillsrussiajuniors/glavnaya.html> (дата обращения: 04.10.2022).
- [4] Официальный сайт WorldSkills Juniors / Компетенции и конкурсные задания [Электронный ресурс] URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/worldskillsrussiajuniors/kompetenczii-worldskills-russia-juniors.html> (дата обращения: 04.10.2022).
- [5] Информатика. 7–9 классы: методическое пособие / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. [Электронный ресурс] URL: <https://lbz.ru/metodist/authors/informatika/3/> (дата обращения: 04.10.2022).

### Инновационные педагогические технологии во время учебной деятельности 1-го и 2-го курсов в колледже телекоммуникационной направленности

Марченкова Е.А.

*Marchenkova1katya@gmail.com*

*Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал) Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. профессора Бонч-Бруевича*

**Аннотация.** В данной статье затрагивается проблема актуальности использования инновационных педагогических технологий, форм и метод обучения, применяемые во время учебной деятельности очного и дистанционного обучения студентов 1-го и 2-го курсов телекоммуникационной направленности. Целью статьи является анализ и выявление сущностных характеристик инновационных педагогических технологий при организации учебного процесса студентов. Результаты: в статье представлены инновационные педагогические технологии, формы и методы обучения, применяемые во время учебной деятельности очного обучения студентов 1-го и 2-го курсов телекоммуникационной направленности.

**Ключевые слова:** современные педагогические технологии, педагогические технологии и инновационные педагогические технологии.

Основное противоречие современной системы образования – это противоречие между стремительным темпом роста знаний в современном мире и ограниченными возможностями их усвоения человеком в период обучения. Это заставляет образовательные учреждения, прежде всего, формировать

умения учиться, добывать информацию и извлекать из нее необходимые знания. И для этого преподаватели в настоящее время используют инновационные педагогические технологии, информационные технологии и облачные технологии, которые и помогают при самостоятельной, внеучебной и учебной деятельности студентов телекоммуникационной направленности. Однако в рамках данной статьи мы рассмотрим инновационные педагогические технологии, формы и методы обучения на занятия для студентов 1-го и 2-го курсов очной и дистанционной формы обучения.

Педагогические инновации в учебно-воспитательном процессе в период дистанционного и не дистанционного обучения рассмотрено в работах М.Г. Шепетюк [5], В.В. Волкова [2] и З.Н. Булахова [1]. Свойства и средства внедрения инноваций в педагогическом процессе рассмотрены Н.Н. Сегединой [7] и Е.В. Фролова [8]. В работе В.Ф. Самохин В.П. Чернолес [6] и А.Г. Гостев [4] описали цель и сущность введения педагогических инноваций в систему профессионального образования.

В настоящий момент, как отмечает Л.З. Габбасова, «в образовании применяют самые различные современные педагогические технологии» [3].

Рассмотрев и проанализировав ряд работ, можно выделить такие инновационные педагогические технологии, как: дистанционное обучение как педагогическая инновация; проблемное моделирование как педагогическая инновация (М.Б. Фоминых); педагогическое проектирование как педагогическая инновация (В.И. Шибаршина); метод проектов как инновация в образовании (Н.А. Ермолаева, Ю. Н. Кондрашова); кластер «педагог-студент-предприятие» как педагогическая инновация; нетрадиционные уроки как педагогическая инновация (З.А. Абасов); мобильное обучение как педагогическая инновация (А.М. Жилина и Д.С. Умирова); квест как педагогические инновации; виртуальный лабораторный практикум как педагогическая инновация (И.В. Смирнова); портфолио, технология интегрированного обучения, педагогика сотрудничества, технологии уровневой дифференциации (Г.Н. Селенко), педагогические инновации как основа профессиональной культуры педагога (М.М. Асильдерова) и т.д. В настоящее время, самые популярные являются игровые технологии, здоровьесберегающие технологии, личностно-ориентированные технологии, проектно-исследовательские технологии, блочно-модульные технологии, информационно-коммуникационные технологии и др.

Для обеспечения высокого уровня квалификации специалиста телекоммуникационной направленности на занятиях мы стараемся использовать инновационные педагогические технологии на занятиях во время очного и дистанционного обучения. Например, во время очного обучения студентов 1-го и 2-го курсов телекоммуникационной направленности мы используем следующие инновационные педагогические технологии, формы и методы обучения, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Инновационные педагогические технологии, методы и формы обучения

Курс	Педагогические технологии	Организация учебного процесса	Формы обучения	Методы обучения
С 1-го курса	Технология традиционного обучения	Организация учебного процесса в колледже, основана на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, индивидуальное домашнее задание	Наглядные, словесные, практические
С 1-го курса	Технология развития критического мышления	Организация учебного процесса, при котором студенты 1-4 курсов проверяют, анализируют, развивают, применяют получаемую информацию с целью развития когнитивных умений и навыков	Лекция-беседа, лекция-провокация (с запланированными ошибками), семинар с использованием кейс-метода	Решение ситуационных задач, презентационный метод, демонстрационный метод, дискуссия, кейс-метод и др.
1 курс	Игровые технологии	Организация учебного процесса с применением совокупности методов и приемов организации педагогического процесса в виде конкретных игровых модулей	Лекция-ситуация, лекция-провокация, семинар с использованием ролевой игры, семинар с использованием деловой игры, семинар с использованием блиц-игры	Деловая игра: учебная (блиц-игра, мини-игра), организационно-деятельностная игра: организационно-мыслительная, моделирующая, проектная
Со 2-го курса	Технология дифференцированного обучения	Организация учебного процесса на различных планируемых уровнях с учетом интересов и способностей студентов	Семинар с использованием эвристического метода, семинар с использованием метода анализа конкретной ситуации	Метод проектов, доклад малых групп, кейс-метод, самооценка, технология полного усвоения знаний
Со 2-го курса	Технология модульного обучения	Организация учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса	Проблемная лекция, проблемный семинар, семинар с использованием анализа конкретных ситуаций, самостоятельная работа и др.	Решение ситуационных задач, презентационный метод, самостоятельная работа, индивидуальная работа и др.
С 1-го курса	Информационные технологии	Организация учебного процесса с применением программных и технических средств для работы с информацией	Лекция-шоу, визуальная лекция, лекция-пресс-конференция и др.	Презентационный метод, Облачные технологии и др.
Со 2-го курса	Технология проблемного обучения	Организация учебного процесса, предполагающая создание проблемной ситуации и организацию активной самостоятельной работы студентов по их разрешению, в результате у студентов происходит	Проблемная лекция, проблемный семинар, лекция исследование, лекция-провокация и др.	Дискуссия, учебное исследование, решение проблемной или производственной ситуации, решение ситуационных (производственных) задач и др.

		творческое овладение знаниями, умениями и развитие мыслительных способностей		
Со 2-го курса	Технология проектного обучения	Организация творческого самостоятельного процесса личности с обязательной презентацией результата	Лекция-консультация, лекция-пресс-конференция, проблемный семинар, семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций	Решение проблемной ситуации, решение ситуационных (производственных) задач, презентационный метод, демонстрационный метод, метод защиты проекта
С 1-го курса	Интерактивные технологии	Организация учебного процесса для активизации деятельности студентов в процессе взаимодействия	Лекция-беседа, семинар-дискуссия, проблемный семинар и др.	Дебаты, презентационный метод, кейс-метод, самооценка и др.
Со 2-го курса	Технология обучения в сотрудничестве	Организация учебного процесса, основанная на принципах сотрудничества в малых группах или во временных командах, с целью получения качественного образовательного результата	Лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-провокация, контекстно-профессиональная лекция	Доклад малых групп, метод «пилы», работа в паре, обучение в команде, обучение в малых группах
С 1-го курса	Социально-воспитательные технологии	Организация процесса нацелена на развитие формирования высоконравственного, ответственного, творческого, индивидуального, компетентного молодого гражданина России	Технология воспитания социально активной личности (общественные организации, студенческий совет, студенческий парламент, студенческий центр)	

Также дистанционное обучение, как педагогическую инновацию, мы организуем в формате дистанционного обучения, применяя также выше перечисленные инновационные технологии. Мобильное обучение можно применить во время дистанционного обучения. Виртуальный лабораторный практикум как педагогическая инновация мы не практикуем. Во время очного и дистанционного обучения студентов мы применяем интерактивные технологии, т.е. целостный комплекс методов и приемов работы, направленных на создание деятельности, в процессе которых учащиеся взаимодействуют друг с другом, работают над решением общей задачи. И методы, формы и технологии мы используем в зависимости от уровня информационной культуры. Воспитание и социально-педагогическая поддержка становления и развития формирует высоконравственного, ответственного, творческого, индивидуального, компетентного молодого гражданина России.

Важным компонентом развития инновационных педагогических технологий являются информационные технологии. И для развития информационной культуры в информационной компетентностной плоскости у студентов мы используем не только инновационные педагогические технологии, а в частности, информационные технологии. Они обладают уникальными возможностями,

которые создают предпосылки для повышения результативности образовательного процесса, формирование информационной компетентности, умения работать с различными видами информации, позволяют находить и отбирать необходимый материал, решать любую информационную проблему, связанную с учебной и профессиональной деятельностью.

Таким образом, применение инновационных педагогических технологий, форм и методов обучения в образовательной практике позволяет повысить качество образовательного процесса; сделать обучение более комфортным; организовать более результативный образовательный процесс; повысить уровень общей культуры молодого поколения и повысить результативность учебного процесса за счет представления и усвоения большого количества информации в единицу времени. В педагогической деятельности использование инновационных педагогических технологий, форм и методов обучения могут помочь организовать продуктивную работу в учебной деятельности, как в очной, так и в дистанционной форме обучения.

### Список литературы

- [1] Булахова З.Н. Проблемы освоения и внедрения педагогических инноваций в учебно-воспитательный процесс // Педагогические инновации: традиции, опыт, перспективы: Материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 27–28 мая 2010 г. Витебск: Витебский гос. университет им. П.М. Машерова, 2010. – С. 29-31.
- [2] Волкова В.В. Дистанционное обучение иностранному языку в неязыковых вузах как педагогическая инновация // Фундаментальные и прикладные проблемы эффективности научных исследований и пути их решения: сб. статей Международной научно-практической конференции, Волгоград, 28 января 2020 г. Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство международных исследований», 2020. – С. 8-10.
- [3] Габбасова Л.З. Инновационные технологии в образовательном процессе // Инновационные педагогические технологии: материалы V Междунар. науч. конф. Казань: Бук, 2016. – С. 61-63. [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/207/11108/> (дата обращения: 17.05.2022).
- [4] Гостев А.Г. Сущность и структура педагогических инноваций // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 12. – С. 26-34.
- [5] Педагогические инновации в учебно-воспитательном процессе в период дистанционного обучения (на примере кафедры нормальной анатомии) // Непрерывное образование в России: состояние и перспективы: Материалы докладов X Всероссийской научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 25–26 сентября 2020 года. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет, 2020. – С. 326-331.
- [6] Самохин В.Ф. Педагогические инновации в системе профессионального образования: цели и сущность // Инновации в образовании. 2006. № 6. – С. 4-9.
- [7] Сегедина Н.Н. Свойства инноваций в педагогическом процессе // Педагогические технологии в современном образовании: Материалы международной научно-практической конференции «Педагогические и инновационные технологии в современном образовании» и международной научно-методической конференции «Методические практики и инновации в педагогическом процессе» профессорско-преподавательского состава и аспирантов, Белгород, 08 апреля 2014 года. Белгород: Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2014. – С. 15-26.
- [8] Фролова Е.В. Педагогическая практика как средство внедрения педагогических инноваций // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2014. № 26. – С. 246-249.

## **Интерактивный метод «Знаю. Хочу знать. Узнал» на занятиях 1-го и 2-го курсов в колледже телекоммуникационной направленности**

Марченкова Е.А.

*Marchenkova1katya@gmail.com*

*Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал) Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. профессора Бонч-Бруевича*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены интерактивные методы, которые позволяют повысить результативность в образовательном процессе, описаны традиционная форма организации учебного процесса и обучение студентов, используя интерактивные методы во время учебной деятельности очного обучения студентов 1-го и 2-го курсов телекоммуникационной направленности, а также описан метод «ЗНАЮ. ХОЧУ ЗНАТЬ. УЗНАЛ» на занятиях по «Архитектуре аппаратных средств».

**Ключевые слова:** образовательные технологии, компетентностный подход и интерактивные методы.

При компетентностном подходе в СПО телекоммуникационной направленности, актуализировало значимость применять образовательные технологии и интерактивные методы в процессе обучения.

Образовательная технология – это процессная система современной деятельности учащихся и преподавателя по проектированию, планированию, организации, ориентации и корректированию образовательного процесса с целью достижения конкретного результата при обеспечении приемлемых условий студентам. Для реализации познавательной и творческой активности студентов в учебном процессе используются современные инновационные педагогические технологии, дающие возможность повысить качество образования.

Интерактивные методы – это разновидность активного обучения, которая переросла в отдельный метод, означающий, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Интерактивные методы нацелены на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на активное участие студентов в процессе обучения.

Однако при традиционной форме организации учебного процесса в качестве сбора и передачи информации используется односторонняя форма коммуникации, т. е. трансляции информации преподавателем и в последующем воспроизведении обучающимися. При такой форме обучения студент занимает позицию воспринимающего, т.е. он в данной ситуации только читает, слышит и говорит об определенных областях знания.

Принципиально другой является форма многосторонней коммуникации в образовательном процессе – это использование интерактивных методов обучения.

Интерактивный метод обучения предполагает обучение в сотрудничестве, в процессе которого преподаватель и студенты взаимодействуют для решения конкретной учебной задачи совместно, вследствие этого утрачивается принцип субъект-объектной организации образовательного процесса.

Как пишут Д.В. Арустамян и Е.А. Дроздова, «учебный процесс, основанный на использовании интерактивных методов обучения, обеспечивает

повышение эффективности и продуктивности с методологической позиции, чем способствует достижение высоких образовательных результатов» [1]. Учебный процесс, организованный таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Особенность интерактивных методов – это высокий уровень взаимно направляемой активности субъектов взаимодействия, эмоциональное, духовное единение участников.

Вслед за Д.В. Арустамян и Е.А. Дроздовой можно выделить следующие интерактивные методы: метод дискуссии, метод творческих заданий, метод презентации, метод деловых игр, метод моделирования, метод тренингов и метод кейс-стадий. Помимо указанных методов авторы отдельно выделяют отдельную категорию дидактико-методологических интерактивных методов: интерактивные лекции, сопровождающиеся таким форматом как «мозговой штурм, управляемая беседа мотивационный монолог, творческие проекты, коллоквиумы и т.д.

По сравнению с традиционными формами ведения занятий, в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и студента: активность преподавателя уступает место активности обучающемуся, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы.

В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа программного кода и соответствующей информации, используя дополнительные источники информации, применять продуктивные решения при создании программного продукта, дискутировать (обсуждать актуальные проблемы во время командной работы при создании программного продукта). Для этого на занятиях организуются парная и групповая работа, организуются творческие работы, производится помощь в организации деятельности студентов при создании исследовательских проектов, работы с документацией и различными источниками информации.

В работе с информацией на занятиях мы используем интерактивный методический прием «Знаю, Хочу знать. Узнал», который направлен на развитие обратной связи в познавательном процессе, представленный по ссылке (<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1r9NWbiy3RIzyEJmtZ5qrXJgN0Tc024vUVno8KbrQUEg/edit#gid=1875127572>).

Метод «Знаю, Хочу знать. Узнал» – это один из видов графических организаторов, позволяющий провести исследовательскую работу по определенной теме. Этот метод мы оформляем по примеру таблицы 1 и при этом соблюдаем пошаговую инструкцию, представленную в таблице 2.

Таблица 1. Пример оформления интерактивного метода «Знаю, Хочу знать. Узнал»

Что мы знаем по данной теме	Что хотели бы узнать по данной теме	Что мы узнали по данной теме



Таблица 2. Пример пошагового описания интерактивного метода «Знаю, Хочу знать. Узнал»

№	Пошаговое описание метода	Время выполнения
1.	Открываем подготовленную в Google Документе таблицу «Знаю, Хочу знать. Узнал»	2 мин.
2.	Проводим мозговой штурм по теме	6 мин.
3.	Используя метод блиц-опроса, заполняем графу «Что мы знаем по данной теме»	4 мин.
4.	Также заполняем «Что хотели бы узнать по данной теме»	
5.	Открываем указанный материал, содержащий основные положения по данной теме. Анализируем графу «Что хотели бы узнать по данной теме», на какие вопросы найдены ответы и записываем в графу «Что мы узнали по данной теме»	10-15 мин.
6.	В эту же графу заносим новую информацию, не предусмотренную учащимися в колонке «Что хотели бы узнать по данной теме»	8 мин.
7.	Далее выясняем, насколько верными оказались знания учащихся в графе «Что мы знаем»	7 мин.

Данный метод мы используем на занятия по ОПЦ 02 «Архитектуре аппаратных средств» по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование». Темы лекционных и практических занятий, основной и дополнительный материал и пояснения к заданиям в Google и Яндекс Диск.

При заполнении таблицы, студенты учатся соотносить между собой уже знакомое и новое, определять свои познавательные запросы, опираясь при этом на изученную информацию. И для проведения целенаправленной работы с информацией в обучении можно применять графические схемы, таблицы, которые позволяют структурировать и систематизировать изученный материал.

Таким образом, используя интерактивные методы в обучении, студент становится полноценным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания. И при этом преподаватель старается не давать готовых знаний, но побуждать к самостоятельному поиску и выполнять функцию помощника в работе.

#### Список литературы

- [1] Арустамян Д.В. Использование интерактивных методов обучения в учебном процессе // Евразийский союз ученых. 2018. № 7-4(52). – С. 7-8.

## Работа с личным сайтом как развитие профессиональной компетентности педагога

Матасова Е.Н.

*elena.matasova2015@yandex.ru*

*МОУ «Школа с. Лох Новобурасского района саратовской области имени Героя Советского Союза В.И. Загороднева»*

**Аннотация.** Создание и использование персонального сайта свидетельствует о том, что педагог работает в современном информационном пространстве, использует информационно-коммуникационные технологии, которые помогают ему найти актуальную информацию и поделиться ей с коллегами, распространять свой педагогический опыт, осуществлять работу с родителями и учащимися на современном уровне.

**Ключевые слова:** самообразование, сайт учителя, творческий потенциал.

Современная реальность такова, что информатизация образования не стоит на месте. Новые технологии позволяют тесно общаться с коллегами, учениками и их родителями. Сложно представить жизнь современного человека без Интернета, а говоря о профессиональной компетентности учителя нельзя не сказать о создании сайта учителя. [1] Сайт может отразить профессиональную деятельность, в процессе формирования которой происходит самооценивание, осознается необходимость саморазвития. Создание сайта – это отличная мотивационная база деятельности педагога, развития его профессиональной компетентности, современный и эффективный канал коммуникации.

Мой сайт <https://elenamatasova.ucoz.net/> предназначен для коллег, родителей и учащихся.

При создании собственного сайта я четко представляла, какие цели и задачи я преследую.

Цели:

- обобщение, систематизация материала по различным направлениям в урочной и внеурочной деятельности по предмету биология;
- создание информационно-методического ресурса, который сможет обеспечить быстрый и эффективный доступ к Интернет – ресурсам, интерактивным и творческим заданиям, научно-исследовательским работам, и заданиям для подготовки к учебным занятиям для учащихся;
- создание открытой площадки для интерактивного общения с коллегами, учащимися и их родителями.

Задачи:

- накопление и систематизация методического и дидактического материала, Интернет-ссылок, которые смогут обеспечить подготовку к учебным занятиям в соответствии с ФГОС;
- обобщение, систематизация, хранение авторских методических разработок и дидактического материала;
- формирование виртуальных контактов с учащимися для эффективной работы по внедрению ФГОС;

- информационная поддержка, организация внеклассной работы с учащимися;
- развитие ИКТ-компетентности.

Для меня, как для автора, сайт является удобным местом размещения материала для уроков или другого материала необходимого для познавательной или поисковой работы учащихся: презентации, видео, текстовый материал. При этом у учителя отпадает необходимость в бумажном варианте распечаток на каждый урок. С результатами педагогической деятельности автора сайта можно познакомиться в разделе «Портфолио». Здесь собрана информация об образовании учителя, опыт работы, о прохождении курсов профессиональной переподготовки, его достижениях, об участиях в различных педагогических мероприятиях, об увлечениях и т.п. Этот раздел, в котором отражается все интересное и достойное из того, что происходит в его жизни.

Для родителей на сайте имеется раздел «Родителям». Раньше родители учащихся получали информацию об обучении и воспитании детей в уголках для родителей со стендов, ширм, папок-передвижек, изготовленных собственноручно учителями, то сегодня, родители предпочитают другие источники, которые предоставляет им интернет. Современные родители учащихся являются участниками различных Интернет-сообществ, тематических порталов, сайтов и других Интернет-ресурсов.

Так родители могут ознакомиться с документами, затрагивающими преподавание биологии: календарные планы, рекомендации по оценке знаний и умений учащихся, образовательный стандарт по биологии. Любой родитель, имеющий доступ к Интернет-ресурсам может ознакомиться с планированием материала, который изучает его ребёнок по предмету. Родители или учащийся могут сориентироваться в самоподготовке пропущенного материала, узнать домашнее задание, могут познакомиться с критериями оценки устного, письменного ответов практических и самостоятельных работ своего ребёнка, могут проверить подготовку к уроку своего ребёнка и попробовать оценить самим. Учащийся тоже имеет доступ к уровню оценки знаний, что позволит ему стремиться готовиться к урокам на более высокую оценку. У родителей и их детей появляется общая перспективная цель, положительный стимул всегда оправдан в воспитании и образовании. Кроме этого родителям даются методические советы по организации режима дня ребенка, по взаимоотношениям родителей и их детей.

Для учащихся на сайте создан раздел «Ученикам» в котором даются материалы, ссылки образовательные порталы на сайты, где есть возможность получить дополнительную информацию по ВПР, по подготовке выпускников к итоговым государственным экзаменам, воспользоваться справочным материалом, побывать на виртуальных экскурсиях, получить задание на лето и т.п. Если ученик желает участвовать в написании проектов, то он найдёт требования к выступлению, рекомендации по подготовке к выступлениям. Персональный сайт – это одна из возможностей реализации дистанционного образования, где можно размещать задания, ссылки на источники, дополнительный материал, комментировать выполнение этих заданий.

Для классных руководителей создан раздел, на котором размещены разные методические материалы для организации работы классного коллектива: сценарии классных часов, родительских собраний, шаблоны классных уголков, планы работы классного руководителя и т.п.

Для учителей раздел «Методическая копилка». В разделе размещены различные информационные, дидактические и методические материалы, актуальные в условиях внедрения ФГОС ООО, программы, дидактические и контрольно-измерительные материалы к урокам биологии и к элективным курсам, размещены ссылки на медиаресурсы и на образовательные порталы, опыт проведения учебных занятий и организации внеклассной работы, в т.ч. по экологическому воспитанию школьников, с использованием образовательных технологий, обеспечивающих реализацию деятельностного, компетентностного подходов в обучении.

Созданию условий, обеспечивающих эмоциональный настрой на продуктивную учебно-познавательную деятельность, создан раздел «Достижения моих учеников». В разделе размещается информация об участии моих учеников в различных конкурсах и олимпиадах.

Посетители сайта на главной странице в новостной ленте могут найти информацию о текущих мероприятиях (конкурсах, фестивалях, олимпиадах и т.п.) как для педагогов, так и для обучающихся, а в разделе «Экологический календарь» – сведения о предстоящих важных датах, которые можно использовать для экологического просвещения и экологической культуры, как важного направления.

Регулярно по разным направлениям педагогической деятельности пополняется новыми ссылками раздел сайта «Образовательные ресурсы».

Образовательные события в жизни школы освещаются в разделе «Фотоальбомы» и в новостной ленте сайта.

Раздел «Карта сайта» – это навигатор, который устанавливает связи между разделами посредством ссылок на взаимосвязанные материалы.

Интерактивность сайта обеспечивается через Гостевую книгу.

Материалы сайта могут быть интересны и полезны не только учителям биологии, но и всем-тем, кто находится в созидательном поиске по актуальным направлениям модернизации системы образования на современном этапе.

Мой персональный сайт имеет функцию хранилища полезных материалов, и собственных наработок. [2] В настоящее время Интернет дает возможность пользоваться различными материалами, взаимодействовать с профессиональными сообществами, проводить и принимать участие в дистанционных мастер-классах, конкурсах педагогического мастерства. [3] Кроме того, персональный сайт может использоваться как периодическое издание, позволяющее педагогу и его учащимся публиковать свои работы. Учитель становится на путь постоянного саморазвития, может повышать свою квалификацию постоянно.

В заключение хотелось бы сказать, что наличие персонального сайта у учителя – это показатель высокого уровня развития современного педагога.

### Список литературы

- [1] Сидоров С.В. Персональные интернет-ресурсы учителей: блог или сайт? [Электронный ресурс] URL: <http://si-sv.com/blog/2012-02-12-4> (дата обращения: 04.07.2016).
- [2] Личный сайт Сыстерова Виктория Олеговна [Электронный ресурс] URL: <https://videouroki.net/razrabotki/rabota-s-lichnym-saitom-kak-razvitiie-professionalnoi-kompetientnosti-piedagh.html> (дата обращения: 20.12.2018).
- [3] Сапожкова Л.Ю. Создание и развитие персонального сайта учителя. Методические рекомендации. Вологда: ВИРО, 2012. – С. 12–13.

## Применение современных цифровых и фиджитал-технологий в ходе преподавания дисциплины «Информатика» студентам гуманитарных вузов

Мокрый В.Ю.

*av\_and\_mt@mail.ru,*

*Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов*

**Аннотация.** В этой работе обсудим возможности современных цифровых и перспективных фиджитал-технологий, которые могут быть рекомендованы к использованию в процессе преподавания дисциплины «Информатика», рассмотрим структуру разработанного электронного курса в системе поддержки самостоятельной работы студентов СПбГУП (системе по адресу <https://edu.gup.ru>) и особенности организации тематических модулей. Особое внимание в ходе проводимого нами исследования уделяется изучению возможностей современного офисного программного обеспечения для профессиональной работы пользователей с электронными документами.

**Ключевые слова:** информатика, дистанционное обучение, электронное обучение, фиджитал-технологии.

Электронное обучение является эффективным инструментом реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования и активно исследуется учёными, специализирующимися в области организации электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) высшего учебного заведения (вуза). Для разработки среды вузу необходимо выбрать одну из существующих платформ, предназначенной для организации дистанционного обучения или массовых онлайн курсов.

Технологии дистанционного обучения являются средством реализации электронного обучения и позволяют выстроить процесс преподавания дисциплины, структурировать учебные материалы по дисциплине в электронном курсе, организовать взаимодействие со студентами на занятиях и в ходе самостоятельной работы.

К важнейшим направлениям реализации электронного и дистанционного обучения в вузах относятся разработка рабочих программ; создание электронных образовательных ресурсов и онлайн-курсов на образовательных порталах; организация ЭИОС вуза, внедрение электронных библиотек с коллекциями оцифрованных изданий.

Например, в работах [1, 2] рассматриваются особенности организации ЭИОС вуза, модели реализации электронного обучения, методики проектирования электронных курсов, разработка учебно-методических материалов, направленных на формирование информационной культуры студентов.

При этом, современный образ жизни людей, характеризуемый как взаимодействие физического и виртуального образа человека, зачастую обозначается термином «Фиджитал» [3]. Этот феномен проявляется и в образовании, благодаря реализации одной из моделей электронного обучения: с веб-поддержкой, смешанное обучение и онлайн-обучение.

В профессиональной деятельности мы, в основном, применяем модель обучения с веб-поддержкой. В этом случае занятия проводились в аудитории или компьютерном классе в очном формате с использованием электронного курса. Однако с учётом недавнего осложнения эпидемиологической обстановки, преподавание дисциплины осуществлялось в рамках модели онлайн-обучения. Все занятия проводились дистанционно в форме вебинаров с использованием на занятиях разработанного электронного курса по дисциплине «Информатика». После нормализации эпидемиологической обстановки обучение проводилось в рамках смешанной модели (проведение занятий с помощью одновременного использования очного формата обучения и технологий дистанционного обучения). В этом случае большинство студентов группы занимались очно, однако некоторые студенты подключались к вебинару дистанционно по соответствующей ссылке и могли обсуждать с преподавателем вопросы, возникавшие по ходу выполнения заданий лабораторных работ.

В системе преподавателями размещены и постоянно обновляются в течение учебного года модульные электронные курсы по соответствующим дисциплинам. Рассмотрим в качестве примера разработанный нами электронный курс по информатике. Он состоит из следующих модулей: теоретический модуль «Информатизация, аппаратное и программное обеспечение», тематические модули первого семестра («Профессиональная работа со сложными текстовыми документами» и «Профессиональная работа со структурированными данными в электронных таблицах») и тематические модули второго семестра («Базы данных и системы управления базами данных» и «Обработка изображений и средства подготовки презентаций»).

В этих модулях содержатся указания по выполнению лабораторных и контрольных работ; задания, предназначенные для загрузки файлов и документов, подготовленных студентами в ходе самостоятельной работы. Задания последовательно открывались преподавателем по ходу изучения студентами тематических материалов модулей и с учётом сроков проведения мероприятий текущего контроля уровня усвоения студентами материалов тематических модулей и промежуточной аттестации знаний (зачётов и экзаменов) [1].

Во входном модуле электронного курса размещены ссылка на новостной форум, страница с методическими рекомендациями по дисциплине, и ссылка на страницу с общей информацией о научной работе студентов. По ходу работы с курсом преподаватель размещать и другие актуальные для студентов материалы.

Теоретические материалы по информатике размещаются преподавателем в первом тематическом модуле: папка с презентациями и PDF-документами,

страница с информацией по операционным системам, ссылки на государственные стандарты, словари с определениями основных понятий, страница со ссылками на полезные материалы по работе на персональном компьютере, ссылки на сайт музея связи, на материалы по фиджитал-технологиям и номофобии (негативной стороны развития информационных технологий, выражающейся в боязни человека остаться без мобильного устройства и зависимости от него).

Упражнения и методические указания по профессиональной работе с текстовыми документами размещены во втором тематическом модуле: папки с теоретическими материалами и указаниями лабораторным работам и контрольной работе по MS Word, ссылки на официальный сайт пакета OpenOffice и обучающий канал по работе с текстовыми документами, страницы с дополнительными материалами и словарь с определениями основных понятий.

В этом модуле размещены задания, предназначенные для загрузки студентами текстовых документов, подготовленных в результате выполнения лабораторных работ и контрольной работы.

Кроме обязательных заданий преподаватель может предложить студентам вариативное задание, заключающееся в подготовке текстового документа с описанием особенностей реализации и практического применения выбранной фиджитал-технологии (например, цифровой витрины, цифрового киоска, устройств (очков и шлема) виртуальной и дополненной реальности, мобильного приложения [4]). При этом студенту нужно будет оформить документ с помощью одного из выбранных вариантов шаблонов отчёта или реферата.

Упражнения и указания по профессиональной работе с электронными таблицами размещены в третьем тематическом модуле: папки с лабораторными работами по MS Excel и с пояснениями этапов работы пользователя с функциями из категории «Работа с базой данных», ссылки на обучающие сайты по MS Excel, страницы с дополнительными материалами по MS Excel и указаниями по выполнению контрольной работы по MS Excel.

В этом тематическом модуле размещены задания, предназначенные для загрузки студентами файлов электронных таблиц, подготовленных в результате выполнения лабораторных работ и контрольной работы.

В качестве возможного варианта контрольной работы студентам можно предложить подготовить листы электронной таблицы, на которых представить результаты обобщения опыта использования выбранной фиджитал-технологии и отразить на листе динамику по годам количества покупателей устройств, на основе анализа собранных данных построить диаграммы различного типа, отражающие, например, изменение количества покупателей устройств, подготовить листы со связанными данными, отражающие динамику по количеству покупок устройств по кварталам, показать результаты выбора лучших устройств с помощью команд сортировки и фильтров, выделить категории устройств с помощью команды «Промежуточные итоги», определить наилучшие характеристики устройств с помощью функций из категории «Работа с базой данных» (БДСУММ, ДСРЗНАЧ, ДМАКС).

Упражнения и методические указания по профессиональной работе с базами данных размещены в четвёртом тематическом модуле: папки с лабораторными работами, пояснениями и рекомендациями по работе с программой MS Access, страница со ссылками на дополнительные учебные материалы.

В этом модуле размещены задания, предназначенные для загрузки студентами файлов баз данных, подготовленных в результате выполнения лабораторных работ и индивидуального задания.

Нами разработана и активно применялась на подгрупповых занятиях в ходе выполнения студентами индивидуального задания демонстрационная база данных складского помещения, отчёт по результатам выполнения задания и презентация разработанной базы данных.

В качестве варианта индивидуального задания студентам можно будет предложить разработать базу данных с продуманными таблицами и схемой данных, в которой будут зафиксированы заявки пользователей на приобретение устройств, разработать запросы, отображающие динамику поступления товаров, выделения лучших устройств, создать формы (для ввода данных о поступающих заказах на очки, диаграммой по стоимости покупки, фотографиями очков, полем с подстановкой для возможности выбора пользователем нужного ему устройства), кнопочной формы с логотипом устройства и кнопками, позволяющие открывать ключевые формы и отчёты (с группировкой устройств по категориям, по цене, на определение суммы оплаты заказа или среднего балла в сформированном рейтинге устройств) базы данных.

В ходе выполнения индивидуального задания особое внимание студенты должны уделить процессу создания таблиц и схемы данных предметной области как начальных этапов разработки будущей базы данных. К основным укрупнённым этапам процесса разработки относятся следующие: исследование и анализ предметной области, синтез информационно-логической модели данных, реализованной в виде схемы данных.

В дальнейшем рассмотренные выше материалы и задания будут дополнены новой информацией с учётом актуального состояния развития рассматриваемых технологий. Кроме этого, с помощью одной из доступных технологий программирования [5] нами в дальнейшем может быть реализовано демонстрационное мобильное приложение на основе рассмотренной выше базы данных.

Упражнения и методические указания по профессиональной работе с презентациями структурированы в пятом тематическом модуле: папка с лабораторными работами по разработке презентаций, ссылки на самоучитель по работе с программой Adobe Photoshop, на обучающие материалы по работе с презентациями и на материал по фиджитал-технологиям в моде.

В этом модуле размещено задание, предназначенное для загрузки презентаций, подготовленных студентами в результате выполнения лабораторных работ и индивидуального задания, в качестве одного из вариантов которого можно предложить им разработать презентацию по



применению фиджитал-технологий в конкретной отрасли, например, в ретейле (сфере торговли) [6] или мире моды [7].

Вспомогательные модули предназначены для хранения дополнительных материалов, которые могут быть использованы в ходе самостоятельной работы студентов при подготовке к текущей аттестации и промежуточному контролю.

Для успешного выполнения указанных выше вариативных заданий по фиджитал-технологиям преподавателю целесообразно предложить студентам в ходе самостоятельной работы проанализировать проекты, аналогичные [8 – 11]. Представим далее краткое описание каждого проекта.

Страница [8] представляет собой виртуальную студию, позволяющую сконфигурировать предпочитаемый вариант модели автомобиля с учётом наиболее распространённых вариантов его эксплуатации будущим покупателем.

На сайте [9] представлено описание фестиваля Artlife Fest, который проводится международной онлайн-академией живописи с 2018 года в ЦВЗ «Манеж» (г. Москва) в формате выставки современного искусства с использованием технологий дополненной реальности.

Одной из ключевых особенностей этого мероприятия является интенсивное применение технологий дополненной реальности, реализованных, в том числе, в мобильном приложении ArtLife, позволяющее посетителю выставки нарисованные на картине предметы или персонажи и сформировать трёхмерное изображение.

Материал [10] посвящён описанию алгоритмов, используемых для формирования с помощью технологий дополненной реальности объёмных картин.

На сайте [11] представлены объёмные фото- и видео- сферические панорамы различных точек мира, которые доступны для просмотра в браузере и с помощью устройств. Посетитель сайта может заказать виртуальный тур по выбранному объекту, купить и загрузить круговые изображения и видео интересных мест, гигантские панорамы, панорамные таймлапсы, скачать приложения для просмотра изображений в устройствах виртуальной реальности.

В дальнейшем мы продолжим изучение особенностей рассмотренных в нашей работе моделей электронного обучения и технологий дистанционного обучения, используемых в ходе преподавания дисциплины.

Структура электронного курса, материалы тематических модулей и задания лабораторных работ будут совершенствоваться с учётом развития офисных программных пакетов.

В ходе нашей дальнейшей работы мы продолжим исследование современных цифровых и перспективных фиджитал-технологий с целью разработки вариативных заданий в интересах эффективного преподавания дисциплины «Информатика».

#### Список литературы

- [1] 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.
- [2] Ломаско П.С., Мокрый В.Ю., Фадеева О.А. Условия трансформации онлайн-курсов

повышения квалификации педагогов по цифровым технологиям // Сборник статей XLV международной научно-практической конференции. «Российская наука в современном мире». Часть 1. Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2022. – С. 178-179.

- [3] Материал «Мир фиджитал: как виртуальная и дополненная реальность меняют бизнес» [Электронный ресурс] URL: <https://trends.rbc.ru/> (дата обращения: 01.08.2022).
- [4] Материал «После «цифры»: что такое фиджитал, и с чем его едят» [Электронный ресурс] URL: <https://ksonline.ru/385149/posle-tsifry-chto-takoe-fidzhital-i-s-chem-ego-edyat/> (дата обращения: 11.07.2022).
- [5] Материал «Технология создания мобильных приложений: нативная или кроссплатформенная разработка» [Электронный ресурс] URL: [https://appcraft.pro/blog/nativnaja\\_razrabotka/](https://appcraft.pro/blog/nativnaja_razrabotka/) (дата обращения: 13.07.2022).
- [6] Сайт «Cossa» с материалами про использование фиджитал-технологий в ритейле [Электронный ресурс] URL: <https://www.cossa.ru/> (дата обращения: 03.07.2022).
- [7] Материал «Phygital Fashion. Как индустрия моды меняет бизнес-модели с помощью современных технологий?» [Электронный ресурс] URL: <https://vc.ru/marketing/204571-phygital-fashion-kak-industriya-mody-menyayet-biznes-modeli-s-pomoshchyu-sovremennyh-tehnologiy> (дата обращения: 11.07.2022).
- [8] Виртуальная студия автомобилей на сайте компании «Volkswagen» [Электронный ресурс] URL: <https://www.vw.com.mx/app/virtual-studio/> (дата обращения: 07.07.2022).
- [9] Фестиваль ARTLIFE FEST 2022» [Электронный ресурс] URL: <https://artlife-fest.com/> (дата обращения: 29.07.2022).
- [10] Материал «Интуитивный UX и 40 картин в AR. Что нового в приложении ArtLife 2020?» [Электронный ресурс] URL: <https://medium.com/phygitalism/artlife-app-2020-858410413d09> (дата обращения: 07.07.2022).
- [11] Сайт «Виртуальные путешествия вокруг света» [Электронный ресурс] URL: <https://www.airpano.ru/> (дата обращения: 25.08.2022).

## Применение метода Пулат для проверки уровня сформированности у студентов навыков работы с электронными таблицами

Назаров А.П.<sup>1</sup>, Мокрый В.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ahtam\_69@mail.ru*, <sup>2</sup>*lav\_and\_mt@mail.ru*

*Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов*

**Аннотация.** В этой работе обсудим возможности применения метода Пулат для проверки уровня сформированности у студентов навыков работы с электронными таблицами, рассмотрим пример решения задачи в табличном редакторе, на основе метода Пулат. Также в статье описана разработанная нами компьютерная программа, позволяющая каждому ученику задавать свои уникальные исходные данные для конкретной задачи.

**Ключевые слова:** информатика, электронные таблицы, метод Пулат.

Изучение и применение в профессиональной деятельности практике электронных таблиц является необходимым условием для решения профессиональных задач специалистами ключевых отраслей экономики.

Обучение электронным таблицам в общеобразовательных учреждениях осуществляется в рамках предмета «Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)». Подготовка учеников старшей школы к использованию электронных таблиц является одной из ключевых составляющих школьной информатики. Программы для обработки табличных данных (табличные процессоры) входят в состав программного пакета

Microsoft Office. На рынке доступны различные программные пакеты, например, Microsoft Office, «Мой Офис», Openoffice и LibreOffice.

Применение табличных процессоров позволяет вычислять значения по формулам и применять нужные функции для обработки числовых данных, строить диаграммы и графики, анализировать данные на листе электронной таблицы. В процессе изучения электронных таблиц в школе у учеников формируется представление об интерфейсе табличного процессора, инструментах для подготовки и оформления табличных документов, алгоритме обработки информации с помощью табличного процессора.

На уроках ученики выполняют выданные учителем задания на компьютере. Ученики сначала знакомятся с базовыми вычислительными возможностями электронных таблиц, а затем осваивают алгоритм применения арифметических операций и стандартных функций (например, суммы или среднего значения). Ученики учатся понимать смысл записанных в нужных ячейках таблицы формул и осуществлять расчёт значений по формулам.

После проработки с учениками учебного материала и выполнения лабораторных и практических работ, прописанных в календарно-тематическом плане предмета «Информатика и ИКТ» учителя-предметники планируют проведение контрольной работы, предназначенной для текущего контроля знаний.

После проведения контрольной работы учителя сделают выводы об уровне усвоения учениками пройденных тем.

Учителям необходимо тщательно проработать задания, так как будущие бухгалтеры, экономисты и аналитики должны уметь профессионально применять формулы для обработки числовых данных и последующей интерпретации полученных результатов.

Навыки, полученные в школе, затем развиваются в ходе обучения в высших учебных заведениях по дисциплине «Информатика» [5].

Проведение текущих контрольных и самостоятельных работ является одним из обязательных мероприятий, проводимых учителями в ходе преподавания информатики.

Методика преподавания информатики исследует пути решения проблемы в области разработки качественных контрольно-измерительных материалов и их грамотного использования для получения адекватных результатов оценивания знаний учеников.

В этой статье исследуется метод Пулат при проведении контрольных работ и самоконтроля учеников [1, 2].

Далее для примера рассмотрим условие задачи по электронным таблицам:

Внизу представлена часть электронной таблицы, в котором занесены следующие данные: столбец А – название овощей; столбец В – цена за 1 кг; столбец С – количество выкупленных овощей в кг; столбец D – количество дней простоя; столбец E – коэффициент понижения цены в процентах. В ячейке F1 занесено формула для расчёта суммы за покупку первой овоща:

$$=(B1-B1*E1/100)*C1.$$

Затем ячейка F1 копируется и ставится в ячейках F2 и F3. Используя этой части электронной таблицы вычислить значения пустых ячеек.

	A	B	C	D	E	F
1	Репка	1541,00	23	2	3	
2	Капуста		29	5	4	82420,6
3	Помидор	2807,94		4	4	107824,9

Представьте себе, сколько время понадобится учителю для записи условия задачи для контрольной работы и таблицы на классной доске (при этом нужно написать минимум два варианта). Эта проблема возникает постоянно при проведении текущих контрольных работ. Её можно решать, применяя текстовых процессоров или программ для подготовки презентаций.

После подготовки материалов с использованием электронных средств обучения (например, проектора, электронной доски или большого монитора) учитель отображает условие задачи для учеников. Ещё одной проблемой является необходимость подготовки и распечатки учителем достаточного количества вариантов контрольной работы. В этом случае использование офисных программных пакетов значительно уменьшит затраты учителя на подготовку материалов к уроку, повысит эффективность организации индивидуального контроля знаний учеников с учётом необходимости исключения возможности списывания друг у друга полученного решения контрольных задач.

На этом этапе нам понадобится использование метода Пулат. Программная реализация метода разработана одним из авторов настоящей статьи А.П. Назаровым. Для решения этой задачи была разработана компьютерная программа, позволяющая каждому ученику задавать свои уникальные исходные данные для конкретной задачи. Индивидуализация процесса выполнения контрольной работы осуществляется благодаря вариативности выдачи заданий ученикам.

Рассмотрим первую строку таблицы в условии задачи. Там необходимо сгенерировать и отображать в таблице значение ячеек B, C, D, E. Для программирования будем использовать отечественную ПО – язык программирования PascalABC.Net. Приведём текст программы для этой части задачи:

```
var ch: double := abs(203 * (cos(dt.Minute-dt.Hour) - sin(dt.Second+ dt.DayOfYear) +
cos(Milliseconds) + cos(dt.Millisecond) + sin(dt.Day))) + 3025.14 ;
while ch > 2854.12 do ch := ch / 1.98; ch := Round(ch, 2); DataGridView1[2,0].Value := ch;
ch := 103 * abs(sin(dt.Hour - Milliseconds) - sin(dt.Millisecond + dt.Day) + cos(dt.Minute -
dt.Millisecond)) + 58.12;
while ch > 60.65 do ch := ch / 3.9; DataGridView1[3,0].Value := int(ch);
dDay(d1, k1); DataGridView1[4,0].Value := d1;
ch := DataGridView1[2,0].Value.ToString.ToReal;
DataGridView1[6,0].Value := Round((ch - ch / 100 * DataGridView1[5,0].
Value.ToString.ToReal) * DataGridView1[3,0].Value.ToString.ToReal, 2);
```

В этой части текста программы идентификатор dt является переменной с типом данных «Дата-время» и определяется с помощью оператора присваивания var dt := DateTime.Now. Текст подпрограмма-процедура dDay:

```

Procedure dday(Var d, k : integer);
begin
  d := Random(0,5);
  case d of
    0: k:=0;
    1: k:=2;
    2: k:=3;
    3..5: k:=4;
  end;
end;

```

Анализ представленного фрагмента программного кода показывает, что для отображения таблицы в условии задачи разработчиком использован элемент управления табличными данными DataGridView. Сущность метода Пулат заключается в генерации и определении входных данных электронной таблицы с помощью тригонометрических функций, аргументами которых являются комбинации значений параметров даты и время в компьютерной системе, а также некоторые другие параметры. Выходные данные, которые будут получены учеником, фильтруются в соответствии предметными компетенциями, и отображаются в диалоговой форме компьютерной программы. Точно также программируются и отображаются условия задач во 2 и 3 строках данной таблицы. После этого осуществляется компиляция проекта компьютерной программы.

На рисунке 1 представлен интерфейс окна с контрольной работой, который увидит ученик после запуска исполняемого файла.

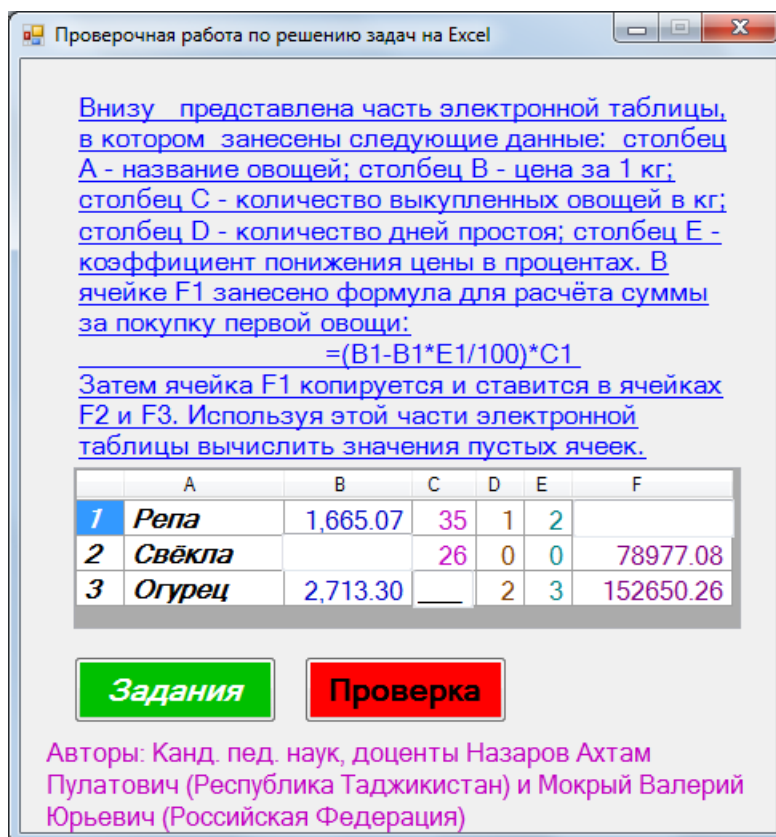


Рис. 1. Интерфейс окна с контрольной работой

Кратко рассмотрим возможности программы и особенности её функционирования. Учитель может скопировать и сохранить программу на жёсткий диск каждого рабочего компьютера учеников или передать им для работы другим способом [1-4]. После самостоятельного запуска учеником программы он увидит окно с вариантом контрольной работы. Далее ученик сможет приступить к решению текущего варианта задания, либо нажать на командную кнопку «Задания» для отображения другого варианта работы. Далее ученик сам выбирает начальное задание. После решения задачи и вычисления ответа, ученик вводит число ручным способом в соответствующую пустую ячейку (в этой программе поля текстового элемента управления TextVox). Для автоматической проверки правильности введённого ответа ученик нажимает на командную кнопку «Проверка». В случае ввода учеником правильного ответа цвет заливки поля обозначается зелёным и ученику выводится соответствующая оценка. В противном случае цвет заливки поля становится красным. Для продолжения работы ученик должен нажать на командную кнопку «Продолжить» на рисунке 1 после нажатия командной кнопки «Проверка». Итоговая оценка определяется по следующему критерию: за одну правильную задачу – 3; за две правильные задачи – 4 и за все три правильные задачи – 5. Учитель может проводить проверку даже в том случае, если ученик ввёл хотя бы один вариант ответа.

Для решения первой задачи, ученику необходимо знать смысл формулы, которое введено в ячейки F1. Затем он может «вручную» найти значение этой формулы, либо используя инструменты табличного процессора. Выбор способа поиска решения задачи зависит от знаний, навыков и способностей учеников в области электронных таблиц, при этом является одной из предметных компетенций. В ходе работы с программой результат вычисления ученику необходимо округлять до сотен, что учтено в программе ( $\pm 0.01$ ). Однако, при решении второй и третьей задач, изначально сама программа не предоставляет ученику таких преимуществ. Поскольку эти задачи решаются методом составления уравнений или другим аналогичным методом, выбранным учеником самостоятельно. После вычисления исходных данных ученик может использовать программу электронной таблицы. При этом для решения второй и третьей задачи учащиеся должны иметь представление о способах копирования и автозаполнения ячеек, а также уметь выполнять эти операции. Кроме этого ученику понадобится навык определения вида использованных в ячейках ссылок (относительные или абсолютные).

В заключение приведём некоторые выводы. Представленная программа является очень простой в использовании, а количество генерируемых вариантов заданий контрольной работы – бесконечно. Эта особенность выгодно характеризует эту программу в отличие от других доступных подобных программ, размещённых, в том числе в сети Интернет. Процесс выполнения контрольной работы индивидуален и вариативен для каждого ученика. Программы, реализованные с помощью метода Пулат, распространяются

свободно и бесплатно и могут быть скачаны, например, по запросу автору на его адрес электронной почты (ahtam\_69@mail.ru).

### Список литературы

- [1] Назаров А.П. Компьютерная программа для проверки письменных контрольных работ по математике // Школьные технологии. 2020. № 1. – С. 92–97.
- [2] Назаров А.П. Компьютерная поддержка проведения проверочных работ по теме «Простые числа» // Информатика в школе. 2020. № 9 (162). – С. 59-62.
- [3] Назаров А.П. Применение метода Пулата при проведении проверочных работ по алгебре на тему арифметической прогрессии // Материалы V Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании». Красноярск, 21–24 сентября 2021 г. Сиб. федер. ун-т, 2021. В 2-х ч. Ч. 1. – С. 350–355.
- [4] Назаров А.П. Объективный контроль знаний учащихся при решении экономических задач в электронных таблицах с применением метода Пулат // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития, XV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, 20 апреля 2022 г. Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов. 2022. – С. 43-47.
- [5] Мокрый В.Ю. Моделирование структуры электронного курса по информатике в системе дистанционного обучения // 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. – Стр. 223 – 227.

### Альтернативный подход к преподаванию линии «Алгоритмизация и программирование» в курсе 8-9 классов

Нестеров М.В.

*nesteroffmaksim@gmail.com,*

*ГБОУ школа №421, г. Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация.** С включением информатики в предметную область «Математика и информатика» при изучении программирования чаще всего стали решаться математические задачи. В данной работе представлено альтернативное тематическое планирование для содержательной линии «Алгоритмизация и программирование», изучаемой в 8-9 классах, с акцентом на практико-ориентированный подход.

**Ключевые слова:** обучение программированию, тематическое планирование, геймификация, методика преподавания.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ-2022 по информатике [1], позволяют сделать вывод о том, что у выпускников возникли затруднения в заданиях повышенного и высокого уровней сложности, контролирующих следующие знание и умения:

- знание основных понятий и законов математической логики;
- умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;

- умение составлять алгоритм обработки числовой последовательности и записывать его в виде простой программы (10-15 строк) на языке программирования;
- умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Можем увидеть, что примерно половина основных затруднений у обучающихся возникла с заданиями, решение которых подразумевает использование языков программирования. Схожие анализы представляют и по результатам ОГЭ-2022 года. [2]

Изучение алгоритмизации и программирования начинается с 8 класса, занимая, как правило, II-IV четверти. Во II четверти обучающимся вводятся понятия «исполнитель» и «алгоритм», изучаются основные свойства алгоритмов, а также происходит знакомство с основными алгоритмическими конструкциями. В III и IV четвертях ученики 8-ых классов приступают к изучению одного из языков программирования и продолжают на нём работать вплоть до сдачи ОГЭ. В 9 классе в рамках одной четверти будущие выпускники изучают одну из структур данных – массивы (списки).

Таким образом, интерес к программированию окончательно формируется и поддерживается именно в период обучения в 8-9 классах. Ранее уже предлагались и апробировались альтернативные методики обучения программированию [3], при этом считается, что данное обучение должно носить системный характер.

На основе книги Дж. Бриггс “Python для детей. Самоучитель по программированию” [4] было составлено тематическое планирование изучения линии «Алгоритмизация и программирование» в 8-9 классах (см. табл. 1).

Таблица 1. Тематическое планирование линии «Алгоритмизация и программирование» в 8-9 классах

№ урока 1 ч./нед.	Тема	№ урока 2 ч./нед.
<b>8 класс</b>		
1	1. Алгоритм и его свойства	1
2	2. Знакомство с языком программирования Python и средой программирования	2
3-4	3. Вычисления и переменные	3-4
5-6	4. Структуры данных	5-8
7	5. Введение в черепашую графику	9-10
8-11	6. Условный оператор (if, if-else, if-elif-else)	11-18
12-15	7. Циклические алгоритмы	19-26
16-18	8. Вспомогательные алгоритмы	27-32
19-20	9. Введение в объектно-ориентированное программирование	33-38
21	10. Встроенные функции Python	39-40
22-23	11. Модули Python (copy, keyword, random, sys, time, pickle)	41-42
24-25	12. Черепашня графики	43-44
25-26	13. Модуль TKINTER	45-48
27-28	14. Разработка первой игры	49-52



9 класс		
1-2	15. Актуализация знаний курса 8 класса	1-4
3-8	16. Разработка второй игры	5-16

Цели разработанной программы обучения:

- создать условия для формирования и развития у обучающихся навыка алгоритмического мышления;
- сформировать у обучающихся представление о программировании на языке Python;
- ознакомить обучающихся со спецификой профессии программиста.

По завершении изучения курса планируется достичь следующие результаты [5]:

- личностные:
  - ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов;
  - целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки;
- метапредметные:
  - умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
  - умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные;
  - осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
  - умение оценивать правильность выполнения учебной задачи;
  - умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- предметные:
  - развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
  - знакомство с языком программирования Python;
  - формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в интернете.

Использование данного тематического планирования предполагает минимизацию «математизации» школьного курса программирования, что в свою очередь подразумевает использование заданий, отличных от стандартов ОГЭ, где всё сводится к работе с числами. Приведём примеры упражнений на каждую тему (см. табл. 2)

Таблица 2. Примеры упражнений на каждую тему

№ темы	Пример упражнения
3.	Создайте переменные <code>name</code> и <code>surname</code> , которые хранят Ваши имя и фамилию. С помощью строки с меткой <code>%s</code> напечатайте приветствие на экран.
4.	Создайте список своих любимых игр <code>games</code> и список своих любимых книг <code>books</code> . Объедините эти два списка, сохранив результат в переменной <code>favorites</code> . Выведите на экран получившийся список.
5.	Повторите рисунок, состоящий из прямых линий.
6.	Создайте переменную <code>iNinjas</code> и присвойте ей любое положительное значение. Далее с использованием условного оператора выведите следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Я с ними справлюсь!», если значение меньше 30;</li> <li>– «Придётся отступить...», если значение больше 50;</li> <li>– «Будет тяжело, но, я думаю, получится!», в противном случае.</li> </ul>
7.	Создайте список ингредиентов <code>ingredients</code> и выведите их с нумерацией.
8.	Создайте функцию <code>moon_weight</code> , которая принимает начальный вес и величину, на которую увеличивается вес каждый год. Рассчитайте вес на Луне через 5 лет.
9.	Добавьте в класс <code>Cat</code> функции, при помощи которых кот переставлял бы правую или левую ногу вперед либо назад. Создайте функцию <code>dance</code> , которая научит Вашего кота танцевать.
10.	Напишите программу для копирования файла
11.	Создайте список любимых вещей. С помощью <code>pickle</code> запишите его в файл <code>favorites.dat</code> . Закройте оболочку и выведите свой список через запуск файла
12.	Создайте функцию для рисования звёзд, которая принимает два аргумента: размер и количество точек, между которыми проведены линии, составляющие фигуру
13.	С помощью модуля <code>tkinter</code> отобразите на экране свою фотографию. Сделайте так, чтобы фотография перемещалась по экрану
14.	Игра «Прыг-Скок» [7]
15.	Решение заданий в формате ОГЭ
16.	Игра «Человек спешит к выходу» [7]

Выбор данного тематического планирования выдвигает несколько требований к педагогу:

- необходимость создания творческих заданий-проектов, являющихся способом контроля освоения языка программирования;
- педагог должен обладать навыками практического программирования для демонстрации применения конструкций языка «в работе».

При этом успешное использование тематического планирования позволит погрузиться ребёнку в алгоритмизацию и освоить один из выбранных языков программирования, минимизировав количество математических задач в пользу практико-ориентированных.

#### Список литературы

- [1] Крылов С.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года по информатике и ИКТ / С.С. Крылов. М.: 2022. – 26 с.

- [2] Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету Информатика [Электронный ресурс] URL: <https://koiro.edu.ru/activities/gia/2021/otchety/informatika-oge.pdf> (дата обращения: 30.09.2022).
- [3] *Нестеров М.В.* Опыт применения игровых технологий при обучении программированию // Информационные технологии в образовании. 2020. № 3. – С. 159-167.
- [4] *Бриггс Дж.* Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс; пер. с англ. Станислава Ломакина ; [науч. ред. Д. Абрамова]. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 320 с.
- [5] *Фоминых И.А.* О разработке курса по выбору «Основы программирования на Python» для предпрофильной подготовки школьников // Информатика в школе. 2022. № 1(174). – С. 22-29.
- [6] Python для детей (Джейсон Бриггс) // Издательство «МИФ» [Электронный ресурс] URL: <https://www.mann-ivanov-ferber.ru/books/python-dlya-detej/> (дата обращения: 24.10.2022).

## **Использование цифрового образовательного контента (ЦОК) на уроках художественно-гуманитарного цикла в свете обновленных ФГОС**

Обломова Л.А.<sup>1</sup>, Ерузина Е.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*oblomowa.larisa@yandex.ru*, <sup>2</sup>*eruelena@yandex.ru*,

<sup>1,2</sup>*МОУ-СОШ №4, г. Маркс Саратовской области, Россия*

**Аннотация.** В данной статье представлен опыт использования цифрового образовательного контента (ЦОК), запущенного в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» на уроках художественно-гуманитарного цикла: история, музыка, в условиях введения новых федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования. Использование современных информационно-коммуникационных технологий, новых видов деятельности на уроках и во внеурочной деятельности.

**Ключевые слова:** цифровизация, ресурсы ЦОК, учебные онлайн курсы, интерактивные формы, электронные формы учебников.

В условиях глобальной цифровизации очень важно обеспечить равные условия доступа к качественному образованию для детей вне зависимости от места их проживания и уровня жизни семьи, а педагогам иметь возможность использовать качественные цифровые образовательные ресурсы для решения задач в системе современного образования.

В мае 2022г. Министерство просвещения Российской Федерации утвердило новые федеральные государственные образовательные стандарты начального общего и основного общего образования [1]. Система образования отражает изменения, происходящие в обществе, и меняется в соответствии с ними.

Основная задача ФГОС – создание единого образовательного пространства по всей России, которое должно обеспечить комфортные условия обучения для детей при переезде в другой город или, к примеру, при переходе на семейное обучение. В новом поколении ФГОС для основного общего (5-9 класс) образования сделан упор на индивидуальный подход к ученикам и закреплён инклюзивный характер образовательной среды, то есть обеспечение полноценного доступа к инфраструктуре школы детей с ОВЗ. Процессы цифровой трансформации образования рассматриваются на сегодняшний день как естественная составная часть процессов развития системы общего образования. Для решения данных задач и был создан цифровой

образовательный контент (ЦОК). Проект запущен в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» при поддержке Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации и Министерства просвещения РФ. Он позволяет создать доступное и равное условие для возможности получения качественного образования детям вне зависимости от места их проживания и уровня жизни семьи. ЦОК полезен как педагогам, ученикам, так и родителям. Педагоги могут использовать материалы для занятий на уроках и дома, есть специальный контент для детей с ОВЗ, а также могут пройти курсы повышения квалификации по различной тематике. Для учеников есть огромный выбор интерактивных тренажеров, заданий для подготовки к ОГЭ, ЕГЭ, олимпиаде, онлайн-курсы по темам внешкольной программы. Принципиально новым, на наш взгляд, является то, что на данной платформе есть много интересных предложений и для родителей: бесплатный контент от коммерческих образовательных платформ, учебные курсы от ТОП-преподавателей РФ, отслеживание учебного прогресса ребенка.

Кроме заданий по различным предметам, ученики, учителя, родители смогут пользоваться известными платформами: Учи.ру, Новый Диск, Фоксфорд, 1С: Урок.

Наряду с этим, можно воспользоваться ЭФУ группы компаний издательства «Просвещение». В пакете «Просвещения» – электронные формы учебников по основным школьным предметам с 1 по 11 класс, а также сервис «Учим стихи». Каждый представленный ЭФУ включен в действующий Федеральный перечень учебников, содержит полный объем печатной версии и сопровождается дополнительным мультимедийным контентом. В библиотеку отдельно добавлены материалы для учащихся с ОВЗ. Так, например, на уроках истории можно воспользоваться и интерактивными картами с большим количеством задний; интерактивными тестами, где необходимо дать не только краткий ответ, но и внести развернутый ответ. Имеется словарь терминов с красочными иллюстрациями.

Можно привести пример, урока истории в 5 классе по теме «Счет лет в истории». При проведении урока можно воспользоваться анимированной презентацией [https://urok.1c.ru/library/history/vseobshchaya\\_istoriya\\_istoriya\\_drevnego\\_mira\\_5\\_klass/glava\\_i\\_chno\\_takoe\\_istoriya\\_i\\_kak\\_eye\\_izuchayut/1\\_chno\\_z\\_nachit\\_izuchat\\_istoriyu/9228.phd](https://urok.1c.ru/library/history/vseobshchaya_istoriya_istoriya_drevnego_mira_5_klass/glava_i_chno_takoe_istoriya_i_kak_eye_izuchayut/1_chno_z_nachit_izuchat_istoriyu/9228.phd), интерактивной схемой [https://urok.1c.ru/library/history/vseobshchaya\\_istoriya\\_istoriya\\_drevnego\\_mira\\_5\\_klass/glava\\_i\\_chno\\_takoe\\_istoriya\\_i\\_kak\\_eye\\_izuchayut/2\\_schyet\\_let\\_v\\_istorii/8854.phd](https://urok.1c.ru/library/history/vseobshchaya_istoriya_istoriya_drevnego_mira_5_klass/glava_i_chno_takoe_istoriya_i_kak_eye_izuchayut/2_schyet_let_v_istorii/8854.phd).

Заслуживает отдельного внимания платформа «Мобильное электронное образование», где можно выбрать предмет по истории, в рамках которого представлены интернет-уроки по темам. Так, например, урок по теме Возникновение государства у восточных славян. К нему имеются схемы с заданием <https://k03ui.mob-edu.ru/ui/#/bookshelf/course/349/topic/4350/lesson/10674>. На этой же странице дана интерактивная таблица, которую необходимо заполнить ученикам, задания по теме в формате ВПР, энциклопедический словарь и другое.

Для уроков музыки, используя ЭФУ издательства «Просвещение», с его инструментами, удобно работать с аудиофайлами. В учебниках музыки представлено много аудиоматериалов к урокам. На экран можно вывести одновременно портрет композитора, партитуру, диалоговое окно с аудиоплеером, задания и тренажер – Музыка. 5 класс, «Жанры инструментальной и вокальной музыки» <https://media.prosv.ru/content/item/reader/8070/>. Во многих учебниках музыки активно используются интерактивные игровые технологии, задания для самопроверки в тестовой форме – Музыка 6 класс, «Старинный русский романс» <https://media.prosv.ru/content/item/reader/8071/>. На страницах учебников, так же много иллюстративного материала, иллюстрации к тем или иным музыкальным произведениям, отражающие настроение, стиль, эпоху, для того, чтобы помочь учащимся связать нужные визуальные образы с музыкальными темами <https://media.prosv.ru/content/item/reader/8071/>. К учебникам, так же прилагается аудиоверсия, «Учебник в наушниках», что очень важно, учитывая специфику предмета – Музыка 5 класс <https://media.prosv.ru/content/audiobook/player/21/>. Для педагогов предлагаются методические материалы 2145040\_Искусство\_\_Музыка.\_5\_класс\_\_метод.\_пособие\_к\_учебнику\_Т.\_И.\_Науменко.pdf (prosv.ru). Задания курсов по музыке на платформе «СберКласс» содержат разнообразный практический материал: тесты, интерактивные задания, тренажёры, практические работы: 3 класс «Музыка – душа народа» <https://user.sberclass.ru/task/788764?noRedirect=true>.

Учебные онлайн курсы по музыке на платформе «МЭО» в полном объеме удовлетворяют требованиям ФГОС и представляют собой совокупность занятий и интернет-уроков, состоящих из интерактивных мультимедийных объектов, представленных различными рубриками. Среди них информационные мультимедийные объекты, интерактивные практические задания, контрольно-измерительные задания.

Итак, данный контент, помогает педагогам проводить уроки, соответствующие новым требованиям. Ресурсы цифрового образовательного контента позволяют строить урок используя системно-деятельностный подход. На уроках гуманитарного цикла приходится постоянно искать новые формы и методы работы, чтобы привлечь внимание ребенка, заинтересовать его. А также, обновленный ФГОС обязывают педагога использовать цифровые ресурсы на каждом уроке. Поэтому, на наш взгляд, данная платформа на сегодняшний день является универсальным помощником педагогу, чтобы решить поставленные перед ним задачи.

#### Список литературы

- [1] Приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 15.10.2022).
- [2] ЦОК [Электронный ресурс] URL: <https://educont.ru> (дата обращения: 15.10.2022).

## Разработка приложения для визуализации алгоритмов на графах

Огнева Т.А.<sup>1</sup>, Казачкова А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ognevata28@yandex.ru, <sup>2</sup>kazachkova.anna@gmail.com

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**Аннотация.** В статье рассмотрено создание приложения, которое может использоваться как на занятиях по теории графов в ВУЗе и в школе, так и при самостоятельном изучении алгоритмов на графах.

**Ключевые слова:** граф, алгоритмы, визуализация.

Теория графов изучается в ВУЗах на направлениях, связанных с математикой и компьютерными науками [1]. Алгоритмы на графах используются при решении олимпиадных задач, как в старшей школе, так и в ВУЗе. С необходимостью применения графовых алгоритмов все чаще и чаще сталкиваются профессиональные разработчики. Поэтому актуальным является создание приложений для визуализации алгоритмов на графах, которые делают изучение материала более наглядным и эффективным [2].

### Основные определения

Графом (простым) называется пара  $G = (V, E)$ , где  $V$  – конечное множество вершин,  $E$  – множество пар вершин. Если  $E$  – множество неупорядоченных пар вершин, то граф называется неориентированным (элементы множества  $E$  – ребра), иначе – ориентированным (элементы множества  $E$  – дуги) [3].

Подграфом графа  $G$  называется граф  $H$ , для которого выполняются следующие условия:

1.  $V(H) \subseteq V(G)$ ;
2.  $E(H) \subseteq E(G)$ ;
3. любое ребро  $e \in E(H)$ , соединяющее пару вершин  $x$  и  $y$  в  $H$ , должно соединять ту же самую пару в  $G$ .

Можно сказать, что любой подграф  $H$  графа  $G$  – это граф, полученный из исходного с помощью последовательного выполнения двух операций:

- Удаление ребра  $e$ .
- Удаление вершины  $x$ .

Пусть имеется граф  $G$  и пусть для построения его подграфа  $H$  будем использовать только операцию удаления ребер. Тогда в полученном подграфе множество вершин будет совпадать с множеством вершин  $G$ . Такой подграф называется остовным подграфом графа  $G$ .

Маршрутом в графе  $G$  из вершины  $x_0$  в вершину  $x_k$  называется последовательность вершин и ребер  $x_0, e_1, x_1, e_2, x_2, \dots, x_{k-1}, e_k, x_k$  вершин  $x_i \in V$  и ребер  $e_i \in E$ , где  $e_i = (x_{i-1}, x_i)$  [3]. Путем называется маршрут, в котором все ребра различны. Простой путь – это путь, в котором различны все вершины. Если в простом пути начальная и конечная вершина совпадают, то это замкнутый путь. Циклом называется замкнутый простой путь. Дерево – простой связный граф без циклов.

### Способы представления графа

Для представления графов в компьютере чаще всего используют матрицы смежности или списки смежности.

Матрица смежности взвешенного графа  $G$  с конечным числом вершин  $n$  – это квадратная матрица размера  $n \times n$ , в которой элемент  $a_{i,j}$  на пересечении  $i$  столбца и  $j$  строки задается следующим образом:

$$a_{i,j} = \begin{cases} k, & \text{если вершины } i, j \text{ смежны, } k_{i,j} \text{ – вес ребра (дуги)} \\ 0, & \text{если вершины } i, j \text{ не смежны} \end{cases}$$

Матрица смежности позволяет быстро определить, соединены ли две данные вершины ребром (дугой), однако она требует  $n^2$  ячеек памяти и может быть сильно разрежена в случае, когда число ребер (дуг) намного меньше  $n^2$ . Поэтому матрицу смежности имеет смысл использовать для небольших графов или плотных (количество ребер (дуг) близко к  $n^2$ ).

Если для каждой вершины графа задан список смежных с ней вершин (список смежности), то будем говорить, что граф задан с помощью списков смежности. Этот способ представления эффективно расходует ячейки памяти (нужно  $|V| + |E|$  ячеек), что критично для графов с большим количеством вершин. Также в нём удобно искать смежные непросмотренные вершины. Однако для того, чтобы выяснить, смежны ли вершины  $i$  и  $j$ , нужно найти список смежности вершины  $i$  и пройти по нему.

Есть и другие, более специфичные способы представления графов. Но они обычно создаются для конкретных случаев (так, например, список ребер используется для доказательства некоторых теорем), поэтому подробно рассматриваться не будут.

### ***Алгоритмы построения каркаса графа***

Задача об оптимальном каркасе (стягивающем дереве) состоит в следующем. Дан взвешенный неориентированный граф  $G = (V, E)$ . Требуется в графе  $G$  найти каркас минимального веса. Будем предполагать, что граф  $G$  связан, так что решением задачи всегда будет дерево. Существует несколько алгоритмов для построения каркаса минимального веса. Наиболее известные из них – это алгоритмы Прима и Крускала [4]. Оба они являются жадными.

Алгоритм Прима начинает свою работу от начальной (произвольной) вершины. На каждом шаге к уже построенному решению добавляются ребра и вершины, пока не будет получен остов. Причем новое ребро всегда соединяет вершину в уже построенном дереве с вершиной, которая еще ему не принадлежит, причем из всех подходящих ребер выбирается то, которое имеет наименьший вес. Алгоритм завершается, когда использованы все вершины исходного графа.

В алгоритме Краскала сначала сортируются ребра в зависимости от их веса. Затем на каждом шаге алгоритма выбирается ребро минимального веса, которое не образует цикл с уже выбранными ребрами. Алгоритм завершается, когда таких ребер не найдется.

### ***Визуализатор алгоритма обходов***

Было реализовано приложение – визуализатор алгоритма построения каркаса взвешенного неориентированного графа. Приложение было написано на языке C# с использованием Windows Forms, которые позволяют сделать удобный интерфейс. Граф задавался списком смежности, для реализации которого использовались словари. Словари имели несколько уровней вложенности: 1) ключ: <название вершины>, значения: <список смежности> 2) ключ: <вершина>, значение: <вес ребра>. Проект содержит класс WeightedGraph для взвешенных графов с полной реализацией, класс-обертку GraphMaker для сокрытия исходной реализации от пользователя. В качестве алгоритма построения каркаса был выбран алгоритм Прима, его реализация представлена методом WireframeByPrimAlgorithm класса WeightedGraph.

Отрисовка выполняется следующим образом. Для наилучшего расположения вершин на плоскости задается минимальное расстояние между вершинами. Затем по очереди случайным образом генерируются координаты вершин. Для каждой следующей координаты проверяется, соответствует ли расстояние между ней и остальными заданному минимуму. Если условие нарушено, координаты для этой точки генерируются заново.

Вершины отрисовываются в виде окружностей с подписями внутри. Для этого используются функции DrawEllipse и DrawString из библиотеки Drawing. Ребра представляют собой отрезки с подписанными весами. Для их отрисовки используются функции DrawLine и DrawString из библиотеки Drawing. По умолчанию цвет графа синий, по мере построения каркаса, входящие в него ребра перекрашиваются в бирюзовый цвет для наглядности.

Возможности приложения:

1. Читать граф из файла (есть несколько примеров, также можно создать свой файл с представлением графа в заданном формате).
2. Создать граф в приложении с помощью добавления (удаления) вершин и ребер.
3. Сохранить созданный граф в файл.
4. Построить каркас графа.
5. Посмотреть поэтапное построение каркаса (поддерживается как последовательное построение, так и переход на произвольно выбранный этап).
6. Отрисовать каркас графа, посмотреть поэтапную отрисовку (поддерживается как последовательное построение, так и переход на произвольно выбранный этап).

Для удобства пользователя в приложении имеется возможность посмотреть инструкцию (в инструкцию также включён предпросмотр графов-примеров); построение каркаса в виде списка смежности идет параллельно со списком смежности графа; при добавлении/удалении вершины/ребра каркас динамически изменяется. В приложении предусмотрены предупреждения в случаях попыток пользователя выполнить некорректную операцию (таких как добавить уже существующую вершину или удалить ребро, одним из концов которого является несуществующая вершина).



Данное приложение можно использовать при изучении алгоритмов на графах как в рамках занятий в старших классах школы и в ВУЗах, так и при самостоятельном изучении.

### Список литературы

- [1] *Кудрина Е.В., Огнева М.В.* Теория графов: от школы до вуза // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании». Саратов: Издательский центр «Наука». 2013. – С.23-26.
- [2] *Simonak Slavomir.* (2014). Using algorithm visualizations in computer science education. Open Computer Science. 4. 10.2478/s13537-014-0215-4.
- [3] *Богомолов А.М., Салий В.Н.* Алгебраические основы теории дискретных систем. / А.М. Богомолов, В.Н. Салий. М.: Наука. Физматлит. 1997. – 368 с.
- [4] *Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein* Introduction to algorithms. Third edition // The MIT Press, 2009, 1313 p.

## Компьютерное чтение и компьютерное письмо - постановка проблемы педагогических исследований

Павлов Д.И.

*di.pavlov@mpgu.su,*

*ФГБОУ ВО МПГУ г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к педагогическим исследованиям и, в частности, выдвигается тезис о необходимости организации фундаментальных, междисциплинарных исследований для решения задач стоящих перед современной системой образования. Автор выделяет серию ключевых направлений, в том числе организацию обучения школьников с использованием компьютерных технологий и особо отмечает проблематику освоения навыков работы с текстом с помощью компьютера. В статье сформулированы возможные направления и характер исследований в этой области.

**Ключевые слова:** информатизация, текст, компьютер, педагогические исследования.

Цифровое общество ставит перед образованием новые задачи. Речь идёт не только об изменении содержания обучения. Многие традиционные педагогические технологии, методы и приёмы обучения утрачивают свою эффективность. Педагогическая наука сегодня нуждается не просто в разработке современных методов обучения. Опираясь на тезисы, выдвинутые К.Д. Ушинским, в частности о том, что: «между науками есть самая тесная связь, так что, занимаясь исключительно одной какой-нибудь наукой, мы не будем не только образованными людьми, но даже знатоками ее» [1 с. 29] и Т.В. Черниговской, в о том, что: «объединение усилий представителей разных наук дает качественно новое знание, которое невозможно было бы получить в иной экспериментальной ситуации» [2 с. 675], мы можем утверждать, что современная педагогика нуждается в широких, когнитивных исследованиях и в частности исследованиях, носящих фундаментальный, доказательный характер.

Исходя из понимания, что: «Понятие научно-педагогического исследования должно содержать существенные признаки, относящиеся к исследованию как одному из видов познания существующих на момент исследования объектов, а также иметь в качестве предмета специально

организованный образовательный (педагогический) процесс» [3 с. 309] мы вынуждены отметить, что чаще всего новые педагогические разработки в России интуитивны и эмпиричны, и сосредоточены на расширении содержания обучения. Их создание и внедрение не всегда опирается на научную методологию, а нарушение этого базового условия ведет не только к разночтениям в понимании педагогических текстов, но и к проблемам в организации деятельности в сфере образования.

Особенно ярко проявляются эти эффекты при рассмотрении проблемы организации обучения школьников с использованием компьютерных (цифровых) технологий. В разных странах использование компьютерных технологий занимает разную долю обучения и реализуется средствами различных учебных дисциплин [4]. Однако необходимо признать, что компьютер сегодня всё чаще является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе [5].

В частности, использование компьютера всё чаще связано с освоением детьми ключевых, определяющих человека навыков, таких как языковые. Тут важно отметить, что о значении языковых навыков в свете информатизации образования говорил ещё академик А.П. Ершов. В своём докладе «Компьютеризация школы и математическое образование», сделанном на Шестом международном конгрессе по математическому образованию (ICME-6, 1988) он, в частности, отмечал, что «союз трёх фундаментальных учебных дисциплин – языка, математики и информатики – образует нераздельную основу современного образования» [6, с. 3]. Эти идеи получили развитие и в XXI веке. В частности в рамках международного исследовательского проекта «Ключевые компетентности и новая грамотность» специалистами ряда университетов Великобритании, Канады, Китая, США, Финляндии, Польши, Южной Кореи и России было установлено, что грамотность, в современном представлении, рассматривается как трёхкомпонентное явление, состоящее из читательского, вычислительного и алгоритмического компонентов и базирующееся на использовании инструментов коммуникации, опирающихся на знаковые системы, подразумевает трансформацию в современных технологических условиях привычной грамотности «читать + писать + считать» с поправкой на форматы взаимодействия и способы передачи информации, в том числе в режиме «человек – человек» и «человек – машина» [7, с. 17].

Таким образом, мы видим, что языковые навыки сегодня неотрывны от навыков математических и алгоритмических. Авторы считают важным отметить, что понимают язык не просто как одну из высших психических функций, а как совершенно особую, видообразующую вычислительную способность мозга. Эта способность дает человеку возможность не только строить и организовывать чрезвычайно сложные коммуникационные сигналы, но и формировать концепты и гипотезы о характере, структуре и законах мира – способность, обеспечивающая функционирование знаковой системы высокого ранга и символическое поведение. [8].

Также авторы отмечают, что за последние сто лет отношение к языку значительно изменилось. В частности, сегодня ведущие российские и мировые учёные склонны рассматривать язык не только и не столько как средство коммуникации. Язык является ключевым видообразующим феноменом [9], инструментом организации мышления [10]. Таким образом, использование научно необоснованных, ошибочных методов освоения языковых навыков может иметь далеко идущие деструктивные последствия для целых поколений.

Авторами был проведён анализ публикаций в научно-педагогических изданиях РФ, посвящённых новым педагогическим разработкам на уровне школьного образования. Анализ показал, что большая часть работ связана с общими проблемами цифровизации образования, а также и с организационными, регламентирующими вопросами, где мы можем отметить работы И.В. Роберт, О.А. Козлова, Т.А. Лавиной и других специалистов. Количество этих работ за последние 10 лет выросло в 7-8 раз.

Особый интерес для анализа представляли работы, связанные с использованием цифровых технологий при решении образовательных задач. Объём таких публикаций за аналогичный период вырос в 4-5 раз, однако приходится признать, что 2/3 этих публикаций представляют собой трансляцию эмпирического опыта учителей и не опираются на глубокие междисциплинарные исследования. Исключение составляют работы в сфере информатики и компьютерных наук, в т.ч. работы Л.Л. Босовой, Е.К. Хеннера и других специалистов в частности развития вычислительного мышления, а также отдельные работы в области обучения программированию.

Наименее проработанными с научно-педагогической точки зрения можно обозначить следующие темы:

- использование средств AR/VR на ранних стадиях обучения;
- использование цифровых технологий в обучении детей с особыми образовательными потребностями;
- использование прикладного программного обеспечения на уроках по различным дисциплинам;
- освоение навыков работы с текстом с помощью компьютера и портативных устройств.

В этой связи стоит отметить, что Российский опыт информатизации образования в 80-х годов XX-го века, основывался на психологических, медико-биологических, педагогических и иных фундаментальных исследованиях. Так работы М.А. Холодной, А.В. Запорожца, Ю.М. Горвица способствовали формированию научно-обоснованной системы безопасного использования компьютера в образовательном процессе, а работы В.С. Леднева, А.А. Кузнецова, С.Г. Григорьева способствовали формированию методических основ такого обучения.

В настоящий же момент мы можем констатировать, что российские педагогические разработки, в частности в области «Освоения навыков работы с текстом с помощью компьютера» лишены глубокой научно-педагогической проработки. Понимая важность таких исследований, их междисциплинарный и

интернациональный характер, авторы провели исследование современных тенденций в области освоения языковых навыков.

В частности установили, что языковая способность, или языковая компетентность (*language competence*) представляет собой систему базисных универсальных правил, являющих собой основу речевой деятельности человека. Её составляющими являются лексикон (представляющий собой сложно и по разным принципам организованные списки лексем, словоформ и т.д.) вычислительные процедуры, обеспечивающие грамматику (морфологию, синтаксис, семантику и фонологию) и механизмы членения речевого континуума, поступающего извне; и прагматическую систему [11].

Опираясь на тезис В.В. Иванова «Если успехи гуманитарного знания в наступившем веке будут зависеть (как предполагали многие) от соединения достижений естественных наук, прежде всего биологии, с еще мало изученным с этой точки зрения материалом наук о человеке, то нейролингвистика и психофонетика окажутся теми областями, где продвижение в этом направлении уже начинается» [12] мы можем утверждать необходимость связи педагогических исследований в области освоения языка с использованием цифровых технологий, с исследованиями в области нейролингвистики, где непротиворечивость выдвинутых гипотез проверяется в нейролингвистических исследованиях, где по возможности, стремятся локализовать языковые процессы в соответствующих зонах мозга [13]. В частности с учётом особенностей человеческого мозга, позволяющих ассоциировать определённый символ с классом объектов, действий и событий; способность «соучаствовать», понимая, что слушающий и говорящий разделяют общее знание о ситуации; интенциональность коммуникации (понимание того, что должен быть результат); понимание иерархической структуры объектов и действий и временной организации; возможность вспоминать и предвидеть; долгий период детства с зависимостью от взрослых и жизнь в социуме, обеспечивающие возможности сложного научения [14].

В изучении языковых навыков с использованием современных цифровых технологий важно также учитывать возрастные, анатомические, медико-биологические, психолого-педагогические и возрастные особенности школьников. Анализ существующих российских и зарубежных публикаций по теме изучения языковых навыков с использованием современных цифровых технологий позволил сформулировать несколько возможных направлений исследований. Вот некоторые из них:

- изучение влияния компьютера, смартфона и иных компонентов аппаратных цифровых технологий на физиологическое, психологическое и когнитивное развитие школьников разных возрастных групп;
- изучение существенных различий при освоении навыков работы с текстами на традиционных и текстовых носителях, включая влияние на физиологические, психологические и когнитивные аспекты развития;

– изучение безопасных, эффективных и научно-обоснованных подходов к освоению языка и языковых компонентов с помощью компьютера, смартфона и иных программных и аппаратных технологий.

Все исследования должны носить глубокий теоретический и практический характер. Теоретическая часть исследований должна обеспечивать их междисциплинарность. Практическая часть должна быть интегрирована в образовательный процесс, но с обязательным соблюдением мер безопасности. В рамках исследований необходимо обеспечить использование современных психолого-педагогических разработок, а также средств аппаратной диагностики, в частности ЭЭГ и иных методов анализа с биологической обратной связью.

Важным компонентом исследований является состав рабочей группы и используемые технологии. В частности, предполагается необходимым наличие в исследовательском коллективе:

– практикующих школьных учителей разной предметной направленности – это позволит проводить практические исследования, интегрированные в образовательный процесс, что обеспечит их достоверность и безопасность для обучающихся;

– учёных в области общей педагогики и когнитивистики – их участие будет обеспечивать не только исследование теоретических предпосылок к исследованию и формулирование исследовательских задач, но и обеспечит анализ и систематизацию результатов;

– детских психологов – способных обеспечить контроль за психолого-педагогическим состоянием обучающихся и, в частности, мониторинг влияния исследуемых подходов на психологическое состояние и развитие когнитивных процессов школьников;

– специалистов нейропсихологов и нейролингвистов – привлечение этих специалистов позволит обеспечить валидность исследования взаимосвязи учебных результатов с физиологическими процессами нервной системы и, в частности, с развитием отделов и процессов головного мозга;

– врачей функциональных диагностов – которые позволят обеспечить достоверность интерпретации результатов анализов ЭЭГ.

Важно также дифференцировать группы обучающихся по возрасту. Это позволит дозировать нагрузку, варьировать сложность и разнообразие заданий, а также проанализировать разные уровни «точки вхождения» в процесс обучения языковым навыкам с использованием цифровых технологий.

Предложенные взгляды на исследование проблемы – предварительны. Они нуждаются в дальнейшей теоретической проработке и обсуждении со специалистами. В частности, необходимо глубже проанализировать опыт обучения языку с использованием цифровых технологий в разных странах, а также определить конкретные аспекты психологической, когнитивной и функциональной диагностики.

#### Список литературы

- [1] Ушинский К.Д. О пользе педагогической литературы / К.Д. Ушинский. Собр. соч. 1948. Т. 2. – 655 с.

- [2] Мозг человека и многозначность когнитивной информации: конвергентный подход // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. 2020. Т. 36. № 4. – С. 675-686.
- [3] Пономарев Р.Е. Научно-педагогическое исследование в сфере познания // Проблемы современного педагогического образования. 2021. – С. 308-311.
- [4] Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом. Информатика и образование. 2019. – С. 22-32.
- [5] Roschelle, J. M., Pea, R. D., Hoadley, C. M., Gordin, D. N., & Means, B. M. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. The future of children, 76-101.
- [6] Ершов А.П. Школьная информатика – концепции, состояние, перспективы: Преамбула к ретроспективной публикации // Информатика и образование, 1995. №1. – С. 32.
- [7] Фрумин И.Д. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования // Современная аналитика образования. 2018. № 2 (19). – 28 с.
- [8] Jackendoff R. Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution. Oxford: University Press. – 2002.
- [9] Chomsky N. et al. On nature and language. – Cambridge University Press, 2002.
- [10] Выготский Л.С. Мышление и речь. Психологические исследования / под ред. В. Колбановского. М.: Соцэкгиз. 1934. – 325 с.
- [11] Chomsky N. New Horizons in the Study of Language and Mind. Cambridge. Cambridge University Press. 2002.
- [12] Иванов В.В. Лингвистика третьего тысячелетия: Вопросы к будущему. М.: Языки славянской культуры, 2004. – 208 с.
- [13] Démonet J.F., Thierry G., Cardebat D., 2005. Renewal of the neurophysiology of language: functional neuroimaging. Physiological Rev. 85 : 49–95.
- [14] Jackendoff R., 2003. Précis of Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution. Behavioral and Brain Sciences. 26 : 651–707.

### **Возможности использования игровых технологий в процессе подготовки будущих педагогов-информатиков**

Пономарев Д.А.<sup>1</sup>, Рудинский И.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>den.ponomariov2011@mail.ru, <sup>2</sup>irudinskii@kantiana.ru

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности применения игровых технологий в процессе подготовки будущих педагогов-информатиков. Представлена классификация игр, а также их свойства, предопределяющие целесообразность внедрения игровых технологий в образовательный процесс.

**Ключевые слова:** образование, новые технологии, игровые технологии, педагоги-информатики, C#, Unity, Python.

В последнее десятилетие происходит активная информатизация общества, которая в настоящее время, безусловно, затрагивает сферу образования. Этот процесс проявляется не только в переходе от бумажных учебников к электронным, во внедрении в информационно-образовательную среду электронных журналов и дневников, но и в активном использовании цифровых образовательных ресурсов и средств в самом процессе обучения. В связи с этим традиционные формы, средства и технологии обучения (в нашем

случае информатике) становятся все менее интересными для обучающихся. Становится актуальным поиск путей повышения их интереса к изучаемым дисциплинам. Нам представляется перспективным применение современных цифровых технологий обучения, в том числе игровых [1].

Основой успешности обучения любого студента является высокий уровень мотивации к образовательной деятельности, что, в свою очередь, является важным фактором качества подготовки будущих специалистов. Известно, что отрицательное или безразличное отношение к обучению становится одной из причин низкой успеваемости студента и в будущем может негативно отразиться на его профессиональной деятельности [2].

Мотивация учебной деятельности студентов относится к числу профессионально значимых личностных характеристик. Она является как показателем, так и критерием успешности и эффективности профессионального становления будущего специалиста [3].

В качестве целевой студенческой аудитории нами выбраны студенты-бакалавры, обучающиеся по направлению 44.03.01 Педагогическое образование (Профиль «Информатика»). Эта категория интересна тем, что с самого начала обучения в вузе бывший школьник, а теперь студент сталкивается с рядом новых для него обстоятельств: во-первых, происходит вхождение в новую социальную общность – «студенчество»; во-вторых, резко снижается уровень внешнего контроля над его учебной деятельностью; в-третьих, изменяется структура самой учебной деятельности – мотивы учения дополняются и тесно переплетаются с профессиональными мотивами. Необходимо также отметить, что подобная смена статуса зачастую влияет на психоэмоциональное состояние студента, поскольку студенческий период является переходным от юности к зрелости. Л.С. Выготский утверждал, что возраст от 18 до 25 лет составляет скорее начальное звено в цепи взрослых возрастов, чем заключительное звено в детском развитии [4].

Студенты-бакалавры, согласно возрастной периодизации, относятся к периодам «Юность» – до 19 лет и «Молодость» – до 25 лет. Профессиональные и познавательные интересы, потребность в труде, способность строить жизненные планы, выбор жизненного пути, общественная активность формируются в юности. В молодости человек утверждает себя в выбранном деле, обретает профессиональное мастерство, в этот период жизни легче всего приобретаются все необходимые для выбранной специальности знания, навыки и умения, а также формируются и развиваются требуемые функциональные и специальные личностные качества. Становление личности в процессе взросления позволяет проследить развитие интереса к обучению у студента, а также формирование необходимых профессиональных качеств.

При обсуждении заинтересованности студентов в образовательном процессе необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого из них, характер ближайшей референтной группы, уровень развития студенческого коллектива, статус ВУЗа, наполнение учебных дисциплин. Исследования, проведенные В.А. Иванниковым во многих российских вузах, выявили, что «сильные» и «слабые» студенты различаются совсем не по уровню

интеллектуальных показателей. Они различаются, в первую очередь, по уровню заинтересованности в учебном процессе [5].

Причины, стимулирующие студента и побуждающие его к активной учебной деятельности, могут быть самые различные. По нашему мнению, для результативного вовлечения студента в образовательный процесс поставленные перед ним задачи должны быть не только понятны, но и интересны для него. При удачной геймификации учебной дисциплины поставленные перед обучающимся учебные задачи могут заинтересовать, завлечь его.

Согласно опросу Всероссийского центра изучения общественного мнения, более 40% молодых людей в возрасте 18-24 года увлекается играми на различных платформах – мобильных, компьютерных и консольных. Эта категория молодежи проводит за играми более 8 часов в неделю [6]. Для достижения целевого игрового результата, то есть победы или прохождения уровня, они прикладывают большие усилия, тренируются, ошибаются, тратят большое количество времени, ищут дополнительную информацию, общаются в специализированных сообществах [7]. Вследствие высокой заинтересованности в целевом результате игрок осознанно готов прилагать значительные усилия на предшествующий процесс подготовки. Соответственно, если целевой результат будет иметь образовательный характер, а процесс его получения – игровую природу, то подобная игра может повысить интерес учащихся к обучению.

Поговорим о самих играх. В отечественной педагогике проблему игровой образовательной деятельности изучали К.Д. Ушинский, П.П. Блонский, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин, в западной науке этим направлением занимались Э. Берн, Р. Винклер, Р. Кайуа [8-11]. В мировой педагогике игра рассматривается как любое соревнование или состязание между играющими, действия которых ограничены определенными условиями или правилами и направлены на достижение какой-либо цели [12]. Понятие «Педагогическая игра» включает в себя достаточно широкий список методов и приемов организации педагогического процесса в форме игр. Стоит также отметить, что в процессе игровой деятельности активизируются не только знания по дисциплине, но и коммуникативные навыки обучающегося, что обуславливает социальную значимость игровых технологий [13].

При использовании игр педагогу необходимо также учитывать, какой тип игр планируется использовать в учебном процессе [14]. На наш взгляд, использование игр с нулевой суммой в образовательном процессе связано с определенными проблемами. Подобные игры отличаются тем, что выигрыш одного игрока однозначно предполагает проигрыш другого. Вполне возможно, что такие игры могут сформировать у психически нестабильных обучающихся определенные комплексы, например, комплекс неудачника. По этой причине мы предлагаем обратить особое внимание на игры с ненулевой суммой [15].

Их применение в образовательном процессе представляется предпочтительным вариантом. В кооперативных играх проигрыш какого-либо игрока не является обязательным условием, но в то же время такой исход игры не исключен. Перспективным направлением представляется разработка



образовательных кооперативных игр, в которых разные категории участников образовательного процесса (студенты, преподаватели, учебно-методический персонал и т.п.) могут объединяться в группы для совместного достижения наилучшего педагогического результата. Для более полного понимания природы игр образовательного назначения обратимся к классификации Г.К. Селевко.

Селевко Г.К. классифицирует игры по следующим параметрам игровых технологий [16]:

1. по области деятельности: физические, интеллектуальные, трудовые, социальные, психологические;
2. по характеру педагогического процесса: обучающие, тренинговые, контролирующие, обобщающие, познавательные, воспитательные, развивающие, репродуктивные, продуктивные, творческие, коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические;
3. по игровой методике: предметно-сюжетные, ролевые, деловые, имитационные, драматизации;
4. по предметной области: математические, музыкальные, театральные, трудовые, технические, народные, управленческие, коммерческие;
5. по игровой среде: без предметов, с предметами, настольные, комнатные, уличные, телевизионные, компьютерные.

Большое разнообразие игровых технологий дает современному педагогу возможность творческого поиска оптимальных способов достижения педагогической цели – овладения будущими специалистами профессиональными знаниями и умениями с интересом и позитивным настроением при формировании у них устойчивой мотивации к осуществлению будущей профессиональной деятельности.

Отдельно хотелось бы сказать о возможности разработки собственных игр образовательного назначения. По нашему мнению, такие игры (как и любые образовательные продукты) должны создаваться в рамках концепции образовательной инженерии [17]. В первую очередь, на подготовительной стадии педагогу предстоит выбрать дисциплину, сформулировать цель и основную идею игры, разработать игровую концепцию. Затем на проектной стадии разрабатывается сценарий, подбираются дизайнерские решения, составляется временной план игры, выбираются необходимые для ее реализации средства, инструменты и ресурсы. Современные средства разработки предоставляют широкий спектр возможностей в этом направлении. Игры могут быть разработаны на игровом движке Unity [18], написанном и использующем язык программирования C#. Это обстоятельство позволит будущим преподавателям информатики во время игры изучать и сам язык программирования. Игры могут быть разработаны на языке программирования Python с использованием модулей Pygame, Tkinter и Pillow, что позволит учащимся на практике познакомиться с компьютерной графикой. Педагог может использовать свободно распространяемый игровой движок последнего поколения Unreal Engine 5 [19], реализованный на языке программирования C++. Также на рынке существуют и другие, менее известные средства разработки игр, распространяемые в том числе и в свободном доступе. Можно

констатировать, что упомянутые выше инструменты разработки отличаются гибкостью и возможностью комбинирования языков программирования и игровых движков. Очевидно, что их выбор ограничивается фактически только воображением педагога, его навыками в разработке игр и преследуемыми педагогическими целями.

Только после завершения подготовительной и проектной стадий можно переходить к реализации самой игры, разработке необходимого учебно-методического обеспечения, ее апробации и тестированию. Важнейшие завершающие этапы этого процесса – сертификация игры как средства образовательного назначения и ее интеграция в образовательный процесс.

В заключение можно сказать, что педагогическая игра должна обладать существенным образовательным потенциалом, иметь четко поставленную цель обучения и соответствующий этой цели педагогический результат.

Эффективная реализация любой образовательной технологии невозможна без учета психологических, педагогических, физиологических и возрастных особенностей обучающихся. По нашему мнению, для принятия обоснованного решения о применении конкретной игровой технологии в образовательном процессе преподаватель должен получить ответы на следующие вопросы:

- Какой учебный материал целесообразно изучать с использованием игровой технологии?

- Как правильно сочетать игровые и иные технологии обучения?

- Какую игровую технологию использовать для изучения конкретной темы?

Изложенные выше предложения не претендуют на окончательное и исчерпывающее освещение проблемы использования игровых технологий в процессе подготовки будущих педагогов-информатиков. В частности, представляется перспективным применение игровых образовательных технологий в таких смежных сферах, как:

- Подготовка будущих специалистов ИТ-сферы;

- Разработка кросс-платформенных игр образовательного назначения для учащихся профильных классов;

- Применение элементов игровых образовательных технологий в рамках реализации концепции дуального обучения [20].

### Список литературы

- [1] *Бордовская Н.В.* Современные образовательные технологии / Н.В. Бордовская [и др.]; под ред. Н. В. Бордовской. М.: Кно-Рус, 2010. – 432с.
- [2] *Фролов В.В., Лагун А.В.* Изучение мотивационной направленности студенческого коллектива // Учебные записки Санкт-Петербургского университета им. В.Б. Бобкова. 2015. №4. – С. 189-197.
- [3] *Мельников В.Е.* Мотивация к обучению студентов в вузе как психолого-педагогическая проблема // Вестник Новгородского государственного университета. 2016. №5. – С. 61-64.
- [4] *Ишков А.Д.* Учебная деятельность студентов: психологические факторы успешности. М.: АСВ, 2004. – 224 с.
- [5] *Иванников В.А.* Проблемы подготовки психологов // Вопросы психологии. 2006. №1. - С. 48-52.
- [6] Официальный сайт «ВЦИОМ Новости». Аналитический обзор «Видеоигры – и кто в них играет?». [Электронный ресурс] URL: <https://wciom.ru> (дата обращения: 15.10.2022).
- [7] *Никитин П.В.* Применение компьютерных игр как фактор повышения качества обучения

- информатике // Образовательные технологии и общество. 2015. – С. 397-409.
- [8] Ушинский К.Д. Избранные педагогические произведения: в 2т. Т.1. / К.Д. Ушинский. М.: Педагогика. 1974. – 584с.
- [9] Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. СПб: Питер. 2022. – 720с.
- [10] Эльконин Д.Б. Психология игры / Д.Б. Эльконин. М.: Владос, 1999 г. - 360 с.
- [11] Кайуа Р. Игры и люди; Статьи и эссе по социологии культуры / Р. Кайуа. М.: ОГИ, 2007. -504 с.
- [12] Коджаспирова Г.М. Педагогика: учебник / Г.М. Коджаспирова. М.: КноРус, 2010. – 744с.
- [13] Руденко И.В. Образовательные технологии в вузе: учеб. пособие / И.В. Руденко [и др.]. Тольятти: ТГУ, 2011. – 287 с.
- [14] Официальный сайт сообщества ХАБР. Теория игр: введение. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/163681/> (дата обращения: 15.10.2022).
- [15] Рудинский И.Д., Лутовинова А.М. Логопедические кооперативные игры и возможности их применения в деятельности педагога-логопеда // Информатизация образования и науки. 2020. № 4 (48). – С. 171-176.
- [16] Селевко Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. М., Народное образование. 1998. – 256 с.
- [17] Образовательная инженерия. Понятия. Подходы. Приложения. Под науч. ред. докт. пед. наук, проф. И.Д. Рудинского и докт. пед. наук, проф. Е.З. Власовой / Рудинский И.Д., Власова И.З., Авксентьева Е.Ю., Аксютин П.А., Бараханова Е.А. и др. – М.: Горячая линия телеком, 2021. – 240 с.
- [18] Официальный сайт игрового движка Unity. [Электронный ресурс] URL: Unity, платформа разработки в реальном времени | Платформа для 3D-, 2D-, VR- и AR-контента (дата обращения: 17.10.2022).
- [19] Официальный сайт игрового движка Unreal Engine. [Электронный ресурс] URL: The most powerful real-time 3D creation tool - Unreal Engine (дата обращения: 15.10.2022).
- [20] Галибина Н.А., Куприянова Ю.С. Деловые игры как средство профессионального самоопределения учащихся // Территория науки. 2017. №5. – С.26-29.

### Онлайн-опросы в работе педагога

Проданцов К.С.<sup>1</sup>, Храмова М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ProdantsovKS@yandex.ru*, <sup>2</sup>*MKHramova1@kantiana.ru*

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия*

**Аннотация.** В работе представлен анализ российских сервисов по созданию онлайн-опросов, которые сильнее всего подходят для нужд большинства студентов-педагогов и практикующих преподавателей. В качестве лучших были выделены: «Яндекс. Формы» и «Online Test Pad». Рассмотрены достоинства и недостатки проведения опросов с помощью онлайн-платформ. Предложены рекомендации по конструированию онлайн-опросников.

**Ключевые слова:** онлайн-опрос, веб-опрос, анкетирование, конструкторы опросов, педагогика, социология.

Современная действительность обязывает российское образование претерпевать изменения. Среди способов преобразования большое значение принимает внедрение в педагогику знаний из смежных наук. В связи с тем, что педагогика предполагает обучение и воспитание членов общества, важно организовывать сотрудничество с социологией. Социологическое мышление позволит студентам педагогических направлений понимать специфику функционирования общества. Современный преподаватель должен уметь объективно оценивать современный социум и понимать, каким образом ему

следует обучать и воспитывать личность, чтобы она ощущала себя гармонично в определенных социальных условиях. Овладение социологическими знаниями и умениями, предполагает изучение методов исследования этой науки, что позволяет учителю объективно определять эффективность педагогической деятельности [1].

Из всевозможных социологических методов педагоги чаще всего используют опрос, точнее, его, отвечающий вызовам информационного общества, и менее затратный по времени и финансам вид — онлайн-опрос. Использование интернет-опросов позволяет сэкономить время за счет быстрого создания анкеты, проведения опроса и получения результатов в удобном виде без потраченных усилий на обработку.

Преподаватель может использовать электронные опросы для следующих нужд: для обучения и воспитания на занятиях в учебном заведении при непосредственном контакте педагог – обучающийся, выявления обратной связи от обучающихся о качестве образовательного процесса [2], развития взаимоотношения между высшей школой и работодателями [3], контроля работы обучающихся [4], а также для проведения различного рода педагогических исследований [5].

При своём удобстве и простоте использования онлайн-опросы имеют недостатки, которые нужно учитывать педагогу: проблема обеспечения репрезентативности выборки, возможность неоднократного участия в опросе, намеренное искажение данных, ограниченная длина опросника, коммуникативные проблемы, индивидуальные параметры системы и др. [6,7].

На сегодняшний день существует большое количество иностранных и российских платформ для проведения опросов, но, к сожалению, большая часть из них является платной или доступно только некоторое количество функций. Помимо этого, в условиях нахождения под санкциями существует вероятность, что для россиян перестанут быть доступны иностранные инструменты для онлайн-опросов. Жители России могут столкнуться с потерей данных и финансов. Поэтому мы рекомендуем педагогам обратить внимание на российские платформы.

В результате проведенного анализа существующих российских платформ нами были выделены лучшие из имеющихся. Обращалось внимание в первую очередь на следующие характеристики: возможность создавать бесплатно анкеты различного рода, среди неограниченного количества людей, быстро и удобно получать отображение собранных ответов.

Важно уточнить, что акцент сделан именно на бесплатных программах, так как большинство студентов-педагогов и практикующих преподавателей не может себе позволить тратить деньги на конструкторов для анкет и в этом нет особого смысла.

Для проведения большинства опросов необходимо, чтобы сервисы по созданию их включали в себя возможность создавать следующие виды вопросов:

1. вопросы с одним вариантом ответа;

2. вопросы с множественным выбором ответа;
3. вопросы, предполагающие ответить самостоятельно в виде текста и числа.

Также преимуществом будет, если в конструкторе опросов можно создавать вопросы в виде шкал. При этом, если платформа не располагает данной функцией, то это не является существенной проблемой, так как можно воспользоваться вопросом с одним вариантом ответа для конструирования вопроса в виде шкалы.

Частично заявленным нами требованиям соответствуют такие российские сайты, как «Анкетолог», «Simpoll» и «WebAsk». Программы обладают необходимым количеством видов опросов и отображают статистику в удобных диаграммах. Однако на данный момент обозначенные сервисы в бесплатной версии имеют ограничения по времени использования, по количеству вопросов, анкет и респондентов. Можно воспользоваться ими, чтобы разнообразить опросы новым дизайном анкет, но применять их на постоянной основе не получится.

Лучшими в нашем рейтинге бесплатных конструкторов по созданию онлайн-опросов являются: «Яндекс. Формы» и «Online Test Pad». Эти программы отвечают всем обозначенным требованиям. То есть студенты, учителя и педагоги-исследователи могут быстро и удобно создавать в них почти любого вида анкеты, опрашивать безграничное количество людей и получать результаты в виде диаграмм, гистограмм без траты времени на обработку. Для более глубокого анализа сервисы предоставляют возможность скачать полученные результаты в формате Excel.

В «Яндекс. Формах», в отличие от «Online Test Pad», можно узнать с каких веб-сайтов был получен ответ (данная функция называется «скрытый вопрос»). Есть возможность предложить респонденту указать почту, ссылку, номер телефона, дату, город или страну, ИНН, осуществить оплату (рисунок 1).

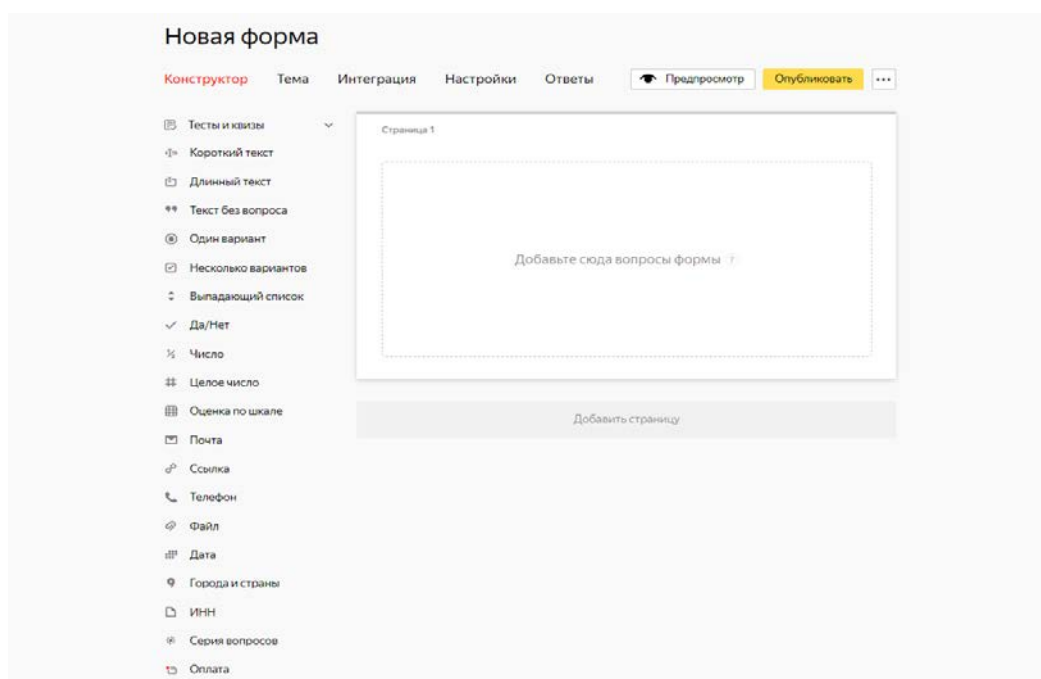


Рисунок 1. Рабочее окно «Яндекс. Формы»

«Online Test Pad», в свою очередь, обладает другими видами вопросов: различные матрицы – «матрица одиночный выбор», «матрица множественный выбор», «матрица выпадающий список; «Ранжирование», «Слайдер (ползунок)». И у программы существует возможность бесплатно разместить опрос у них на сайте. Однако при прохождении опроса респонденту будет предлагаться реклама, из-за которой опрашиваемый может отвлекаться или вовсе не дойти до конца анкеты (рисунок 2).

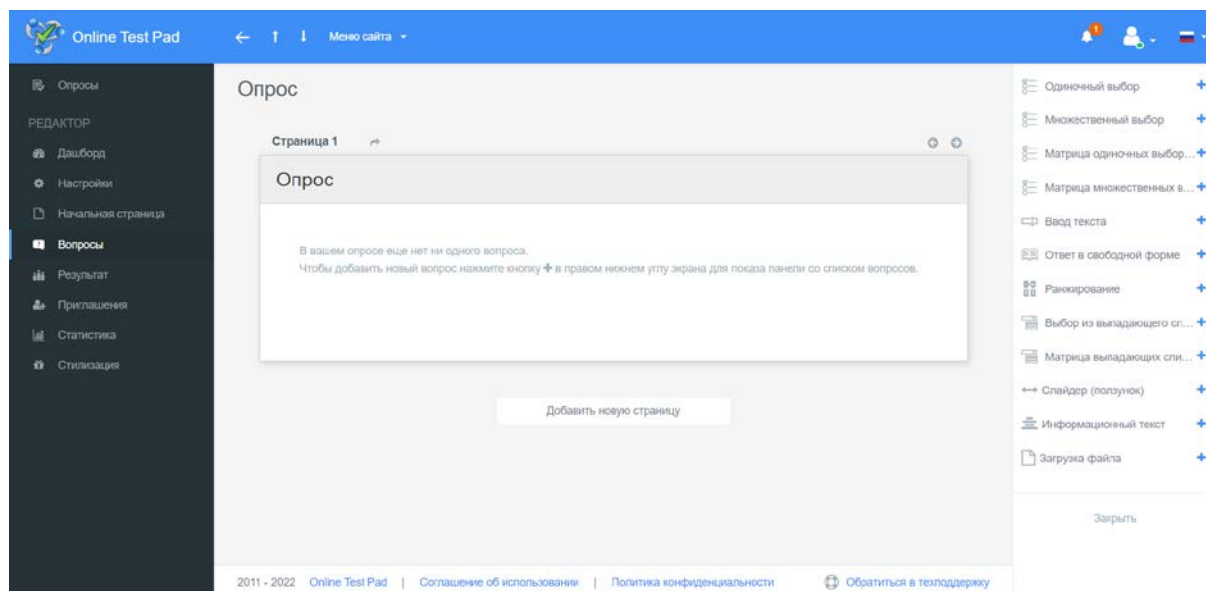


Рисунок 2. Рабочее окно «Online Test Pad»

Если сравнивать «Яндекс. Формы» и «Online Test Pad» с наиболее популярным иностранным сервисом – «Google Формы», то большинство перечисленных выше достоинств каждой из платформ отсутствует в иностранной программе. В «Google Формах» невозможно переименовывать вариант ответа «другое». Нельзя совмещать несколько видов вопроса в один (например, закрытый и открытый). Отсутствует функция самостоятельно сформулировать ответ респонденту, если он не заполнил обязательный вопрос. Обе российские программы, в отличие от иностранной, имеют возможность моментального просмотра анкеты глазами потенциального респондента.

Существенным недостатком «Яндекс. Форм», «Online Test Pad» и «Google Форм» является отсутствие средства анализа, которое чаще всего используется, позволяющего отображать результаты того, как отвечала та или иная подвыборка (например, мужчины или женщины). Для этого потребуется выгружать данные и использовать сторонние программы.

Помимо рассмотренных сервисов в России существуют другие программы по созданию опросов, например, «Opross», «Testograf» и «SimpleForms», но они являются платными. И те преимущества, которые предоставляются, скорее больше нужны для исследовательских компаний и бизнеса, нежели отдельным студентам и практикующим педагогам.

При конструировании анкеты мы рекомендуем придерживаться следующих правил:

1. Не следует обязывать респондента авторизоваться, так как это создаст дополнительные сложности для него и может оттолкнуть от прохождения опроса. Данный способ борьбы с накруткой ответов, на наш взгляд, не является действенным, потому что, если кто-то желает намеренно испортить результаты, то его не остановит ограничение в виде прохождения опроса только людей под своей почтой. Существует множество других способов эту защиту обойти.

2. Онлайн-сервисы могут выводить результаты в форме, которая потребует большего времени на обработку, чтобы приступить к анализу. Поэтому учитывайте эту информацию при последующем конструировании анкеты, чтобы сократить время.

3. Если опрос небольшой, то лучше сделать все вопросы на одной странице. А если предполагает множество вопросов, то поделите их на несколько страниц.

4. В начале анкеты следует информировать потенциальных респондентов о том, кто проводит опрос, для кого он предназначен, каковы его цели и задачи.

5. В связи с тем, что большинство людей проходят опросы с телефона, то не рекомендуется вставлять большие таблицы, так как респондентам будет неудобно их просматривать.

Таким образом, педагоги могут использовать онлайн-опросы для решения образовательных, организационных и исследовательских задач. Быстро создавать анкеты, проводить опросы и получать результаты в удобном виде без потраченных усилий на обработку. При этом необходимо не забывать об ограничениях, поэтому советуется проводить опросы среди определенных подгрупп населения [8]. В связи с тенденцией на импортозамещение и нестабильной обстановкой в мире рекомендуется использовать российские технологии для конструирования опросов. В качестве лучших бесплатных сервисов выделены: «Яндекс. Формы» и «Online Test Pad». Были предложены рекомендации, соблюдение которых увеличит шансы, что респонденты пройдут анкету до конца.

#### Список литературы

- [1] *Бекиров С.Н.* Социологические аспекты повышения эффективности подготовки педагогических кадров // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 50-1. – С. 52-57.
- [2] *Бакаева О.А.* Использование онлайн-инструментов для создания опроса и прохождения анкетирования // Global Science and Innovations: Central Asia. 2021. Т.3. № 4(12). – С. 132-133.
- [3] *Тагаева Е.А., Бакулина Е.А., Бакаева О.А., Каско Ж.А.* Формирование ИКТ-компетенций студентов педагогического вуза в условиях цифровизации образования // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. – С. 30.
- [4] *Галкина Е.А.* Опрос как форма контроля в системе онлайн-обучения студентов // Фонд оценочных средств аттестации студентов и выпускников вуза в соответствии с ФГОС-3: разработка и использование : XLI научно-методическая конференция преподавателей, аспирантов и сотрудников, Самара, 30 января 2014 года / Под редакцией О.Л. Бугровой. Самара: Самарский государственный институт культуры. 2015. – С 83-85.
- [5] *Блинов В.И., Сергеев И.С., Есенина Е.Ю.* Внезапное дистанционное обучение: первый месяц аврала (по результатам экспресс-исследования и экспресс-опроса): в 2 ч. //

Профессиональное образование и рынок труда. 2020. №. 2 (41). - С. 6-33.

- [6] *Belousov A.G.* The methodological aspects and problems of sociological researches on the Internet // *Modern Science*. 2017. No 8. – P. 93-97.
- [7] Социологические опросы в Интернете: возможности и ограничения. ВШЭ. [Электронный ресурс] URL: <https://iq.hse.ru/more/sociology/sociologicheskie-oprosi-v-internete> (дата обращения: 28.09.22).
- [8] *Szolnoki G., Hoffmann D.* Online, face-to-face and telephone surveys – Comparing different sampling methods in wine consumer research. Т. 2. №. 2. – P. 57-58.

## Модули в языке программирования КуМир 2.0

Пронин А.А.<sup>1</sup>, Синельников Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*gorka19800@gmail.com*, <sup>2</sup>*sin@altlinux.org*

<sup>1,2</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Статья посвящена описанию инструмента расширения набора библиотек школьного алгоритмического языка программирования КуМир.

**Ключевые слова:** Язык программирования КуМир, JSON, C++, разработка с открытым исходным кодом.

КуМир (Комплект Учебных МИРов) – система программирования с открытым исходным кодом, предназначенная для поддержки начальных курсов информатики и программирования в средней и высшей школе с открытым исходным кодом [1]. Спектр возможностей применения данной системы программирования ограничен, ряд стандартных команд позволяет разрабатывать небольшие приложения с целью изучения основ программирования на процедурных языках. На данный момент язык КуМир – это язык, с которого хорошо начать, чтобы освоить основы алгоритмического подхода и процедурный стиль программирования [2].

Система КуМир [3] в современном ее состоянии (с подсистемой ПиктоМир) состоит из расширяемого набора исполнителей (или роботов), набора систем программирования и вспомогательных утилит и программ. Расширяемый набор исполнителей (роботов) представляет собой отдельные самостоятельные программы и (или) электронно-механические устройства, имеющие собственное пультовое управление (интерфейс), а также возможность локального или сетевого управления из выполняющей системы.

Данная платформа поддерживает возможность добавления модулей и систем программирования, расширяющих спектр возможностей использования языка.

Ввиду активного использования языка КуМир обучающимися средней школы, расширение языка путем добавления новых модулей может предоставлять новые перспективы для школьников – изучение новых областей знаний и использование полученных навыков программирования в них. Например, язык КуМир может быть использован для обучения робототехнике – его исходные программные коды позволяют создать модуль, осуществляющий трансляцию программного кода, написанного на языке КуМир в язык C для программирования микроконтроллеров и далее осуществить прошивку платы. Так обучающийся сможет разрабатывать роботов, используя навыки программирования в системе КуМир.



### ***Расширение набора исполнителей***

Среда программирования КуМир – разработка с исходным программным кодом [4]. Данный факт позволяет свободно модифицировать, изменять и расширять её. Помимо расширения среды программирования, также можно расширять и сам язык КуМир, добавляя библиотеки и модули, предоставляющие готовые функции для решения определенных задач. В качестве модуля, в языке программирования КуМир выступают исполнители. С точки зрения разработчика языка КуМир, исполнитель – программный код, написанный на языке программирования C++, генерируемый по заданному декларативному описанию.

Для создания нового исполнителя системы КуМир 2.x следует:

- создать декларативное описание исполнителя: его систему команд, при необходимости пользовательский интерфейс;
- сгенерировать C++-проект по декларативному описанию, содержащему заготовки файлов, необходимых для реализации;
- реализовать функциональность исполнителя.

Под декларативным описанием понимается файл в формате JSON [5]. Оно предназначено для создания «скелета» исполнителя, использующегося для автоматической генерации специфичного для системы КуМир кода, взаимодействия с исполнителем и авто-генерации оберток для использования исполнителя совместно с языками программирования Python и Pascal.

Для создания C++-проекта по декларативному описанию используется скрипт `gen_actor_source.py`, расположенный в папке `src/scripts` репозитория [4]. Для запуска, необходимо передать флаг «-project», а также путь до файла с декларативным описанием в качестве аргументов.

По завершению работы скрипта, будут созданы 3 файла – `CMakeLists.txt` (файл проекта CMake), `имя_исполнителя_module.cpp` и `имя_исполнителя_module.h` (заготовки для реализации функциональности исполнителя). Данные файлы создаются 1 раз при создании проекта и впоследствии не перезаписываются.

### ***Описание генерируемого программного кода***

При сборке (компиляции) проекта также генерируются вспомогательные файлы исходных текстов: `имя_исполнителя_plugin.cpp/h` и `имя_исполнителя_modulebase.cpp/h`. Модификация этих файлов запрещена, поскольку они будут перезаписаны при каждой повторной сборке проекта, и соответственно, все изменения в них – потеряны, о чем предупреждает комментарий в начале этих файлов.

Во время сборки генерируются исходные файлы классов `ИмяИсполнителяModuleBase` и `ИмяИсполнителяPlugin`. Класс `ИмяИсполнителяModuleBase` является абстрактным базовым классом для класса `ИмяИсполнителяModule`, в котором реализуется функциональность модуля. В случае модификации декларативного описания исполнителя, при изменении сигнатур команд исполнителя, изменится описание базового класса, что может привести к ошибке компиляции проекта.

Класс `ИмяИсполнителяPlugin` реализует механизм взаимодействия исполнителя с системой `Кумир`.

### ***Сигнатуры команд исполнителя***

При описании системы команд исполнителя обязательным является указание ASCII-имени каждой команды (как правило, на английском языке). При генерации C++-классов исполнителя `ИмяИсполнителяModule` и `ИмяИсполнителяModuleBase`, имена соответствующих команд образуются из ASCII-имен следующим образом: удаляются пробелы из имени, при этом первые буквы «слов» имени становятся заглавными; к имени добавляется префикс «`run`».

### ***Структура файла с декларативным описанием***

Ниже приведены возможные блоки, использующиеся в декларативном описании.

```
ИСПОЛНИТЕЛЬ: {
    name: ИМЯ,
    description: ДОКУМЕНТАЦИЯ, /* опционально */
    methods: [ список описаний АЛГОРИТМ ],
    gui: описание пользовательского интерфейса GUI /* опционально */
}
```

```
ИМЯ: {
    ascii: имя в латинице,
    ru_RU: имя на русском языке,
    /* имена на других языках по мере необходимости
       ключ -- имя POSIX-локали
    */
}
```

```
ДОКУМЕНТАЦИЯ: {
    ru_RU: "текст на русском языке",
    /* ..... тексты на любых языках, ключ -- имя POSIX-локали */
}
```

```
АЛГОРИТМ: {
    name: ИМЯ,
    description: ДОКУМЕНТАЦИЯ, /* опционально */
    returnType: БАЗОВЫЙ ТИП ДАННЫХ,
    /* если returnType не указан, подразумевается "void" */
    arguments: [ список описаний АРГУМЕНТ ],
    async: True или False /* опционально */
    /* async=True -- алгоритму требуется некоторое время на работу
       (например, анимировать перемещение),
       async=False -- алгоритм выполняется немедленно
       (например, проставляет некий флаг или возвращает резуль-тат).
       По умолчанию async=True для алгоритмов, которые ничего не возвращают,
       и async=False для алгоритмов, которые что-то возвращают.
    */
}
```

```
БАЗОВЫЙ ТИП ДАННЫХ: {
    "void" /* нет типа данных */
}
```

```
"int" /* цел */
"double" /* вещ */
"bool" /* лог */
"char" /* сим */
"string" /* лит */ }
```

```
ТИП ДОСТУПА: {
  "in" /* арг */
  "in/out" /* аргрез */
  "out" /* рез */
}
```

```
АРГУМЕНТ: {
  baseType: БАЗОВЫЙ ТИП ДАННЫХ,
  dim: размерность (число от 0 до 3),
  /* если dim не указан, то подразумевается размерность 0
  , то есть не таблица */
  access: ТИП ДОСТУПА,
  /* если access не указан, то подразумевается "in" */
  name: ИМЯ,
  description: ДОКУМЕНТАЦИЯ /* опционально */
}
```

```
КЛАСС ОКНА: {
  "main"
  "pult"
  /* .... любой произвольный тип */
}
```

```
ОКНО: {
  role: КЛАСС ОКНА,
  icon: имя файла с иконкой /* опционально */
}
```

```
ЭЛЕМЕНТ МЕНЮ: {
  title: ИМЯ,
  icon: имя файла с иконкой /* опционально */,
  items: [ список описаний ЭЛЕМЕНТ МЕНЮ ] /* опционально */
  /* если список items не объявлен, то подразумевается, что
  элемент меню является действием, а не вложенным меню */
}
```

```
GUI: {
  windows: [ список описаний ОКНО ],
  menus: [ список описаний ЭЛЕМЕНТ МЕНЮ ] /* top-level меню исполни-теля
*/
}
```

В ходе работы были изучены средства и методы разработки языка программирования КуМир, а именно механизм добавления исполнителей – библиотек программного кода, расширяющих набор доступных функций. Были

рассмотрены формат файла с декларативным описанием исполнителей, а также скрипт для авто-генерация заготовок программного кода по нему.

В дальнейшем планируется использовать результаты данной работы при разработке модуля-транслятора из языка КуМир в язык C++ и исполнителя «Ардуино».

#### Список литературы

- [1] Официальный сайт КуМир [Электронный ресурс] URL: <https://www.niisi.ru/kumir/> (дата обращения: 26.09.2022).
- [2] Статья о КуМире на электронном образовательном портале Фоксфорд [Электронный ресурс] URL: <https://foxford.ru/wiki/informatika/sreda-programmirovaniya-kumir> (дата обращения: 10.10.2022).
- [3] *Леонов А.Г., Кушниренко А.Г.* Методика преподавания основ алгоритмизации на базе системы «КуМир». М.: «Первое сентября», 2009.
- [4] Репозиторий с исходным кодом языка программирования КуМир [Электронный ресурс] URL: <https://github.com/a-a-maly/kumir2> (дата обращения: 22.09.2022).
- [5] Спецификация стандарта JSON [Электронный ресурс] URL: <https://www.json.org/json-en.html> (дата обращения: 20.09.2022).

### Инновационные образовательные технологии: программа и учебный курс «Культура безопасности дорожного движения»

Преображенская Е.В.<sup>1</sup>, Черняева Т.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*preobev@list.ru*, <sup>2</sup>*cherniaeva@inbox.ru*

<sup>1</sup>*Саратовский областной институт развития образования,*

<sup>2</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Рассматривается инновационная региональная образовательная программа «Культура безопасности дорожного движения» разработанная для начальной школы. Раскрываются ее методологические основания и технологические аспекты реализации.

**Ключевые слова:** обучающиеся начальной школы; безопасность дорожного движения; безопасное поведение пешехода, пассажира, велосипедиста; системный, здоровьесберегающий, социально-ориентированный подходы, образовательные технологии.

Проблема формирования культуры безопасности дорожного движения главного субъекта образовательного процесса – обучающихся, в последние годы выдвигается в числе традиционно-инновационных и междисциплинарных.

Традиционных – потому что основы безопасности дорожного движения и раньше рассматривалась как одна из воспитательных задач различного типа образовательных организаций (далее – ОО). В рамках движения, кружков и объединений «Юные помощники милиции», «Юные помощники инспекторов дорожного движения» реализовывались задачи формирования у обучающихся (дошкольников, школьников) умений и навыков безопасного поведения на дороге; пропаганды правил безопасного поведения на дорогах и улицах; профилактически детского дорожно-транспортного травматизма и даже оказания первой помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях [1]. Однако, подобные инициативы реализовывались не везде,

как дополнительные программы (подпрограммы) в системе воспитания и нередко напрямую зависели от успешности межведомственных взаимоотношений (образовательная организация – ГИБДД).

Сегодня картина кардинально меняется, по крайней мере, в Саратове и Саратовской области. В тесном сотрудничестве с отделением пропаганды БДД отдела дорожного надзора и пропаганды БДДУГИБДД ГУ МВД России по Саратовской области, отделения по пропаганде БДД ОГИБДД Управления МВД России по г. Саратову шла разработка, и сегодня активно реализуется в ОО сквозная рабочая программы учебного курса «Культура безопасности дорожного движения» (далее – «КБДД»)) для начального общего образования. Программа рассчитана на 4 года, общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения с 1 по 4 классы, составляет 68 часов (17 часов ежегодно) [2]. Инновационность рабочей программы/учебного курса «КБДД» заключается в ином концептуальном и технологическом построении, а именно в основу программы/учебного курса были положены интеграция следующих подходов.

Системный подход (Аношкин А.П., Асмолов А.Г., Беспалько В.П., Ильина Т.А., Новиков А.М., Овсянников А.А., Сластенин В.А.), рассматриваемый сегодня как один из приоритетных на всех ступенях образования, (что находит отражение, в частности, во всех нормативных документах – ФЗ «Об образовании в РФ», ФГОС и др.) означает, что «...относительно самостоятельные компоненты рассматриваются не изолированно, а в их взаимосвязи, в системе с другими. Системный подход позволяет выявить общие системные свойства и качественные характеристики отдельных элементов, составляющих систему» [3]. Опора на данный подход акцентирует внимание на то, что воспитание КБДД не должно быть дополнительным сегментом к учебному и/или воспитательному процессу. Курс должен охватывать все образовательное пространство – в урочной и внеурочной деятельности, через систему отношений его участников – выражающейся в единство деятельности обучающихся, их родителей/законных представителей, педагогов, образовательных партнеров и единомышленников идеи формирования КБДД.

Системный характер программы/учебного курса «КБДД» выражается также в том, что:

– Программа/курс составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы начального общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (утвержденного Приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286) [4], а также Примерной программой воспитания [5]. Это обеспечивает вариативность содержания программ начального общего образования за счет освоения относительно самостоятельного тематического блока, объединяющего такие учебные предметы «Математика», «Русский язык», «Окружающий мир», «Литературное чтение».

– Единство образовательных целей означает, что изучение учебного курса «КБДД» на уровне начального общего образования направлено на достижение следующих образовательных и развивающих целей: формирование целостного представления о культуре безопасности дорожного движения, осознанного отношения к поведению на дорогах; развитие умений и навыков применять полученные знания в реальной учебной и жизненной практике, связанной как с поисково-исследовательской деятельностью (наблюдения, опыты, трудовая деятельность); развитие способности ребёнка к социализации на основе принятия гуманистических норм жизни, приобретение опыта эмоционально-положительного отношения к соблюдению норм поведения; становление навыков повседневного проявления культуры общения, уважительного отношения к правам и свободам различных участников дорожного движения.

– Центральной идеей конструирования содержания и планируемых результатов обучения является раскрытие роли человека в обществе, ознакомление с правилами поведения на дорогах, ориентация на формирование положительных качеств личности. Поэтому содержание учебной программы/курса «КБДД» носит сквозной характер, так как охватывает все классы начальной ступени образования. 1 класс – это учебный курс «Ответственный пешеход», 2 класс – «Ответственный пассажир», 3 класс – «Ответственный водитель», 4 класс – «Ответственный велосипедист».

– В тематическом планировании описывается программное содержание учебных предметов по всем разделам, выделенным в содержании обучения каждого класса, а также раскрывается характеристика деятельности, методы и формы организации обучения, которые целесообразно использовать при изучении конкретной темы. В тематическом планировании представлены также способы организации дифференцированного обучения.

– Каждый из курсов программы «КБДД», отраженных рабочих программах, не носит обособленный характер, а представляет поэтапное усложнение комплекса формируемых знаний и умений и «наращивание» качественных характеристик предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся по принципу усложнения, расширения от первого к четвертому классам. Так содержание обучения в каждом классе завершается перечнем универсальных учебных действий (УУД) – познавательных, коммуникативных и регулятивных, которые возможно формировать средствами учебных предметов «Математика», «Русский язык», «Окружающий мир», «Литературное чтение» с учётом возрастных особенностей младших школьников и необходимых условий для формирования культуры безопасности дорожного движения.

– И наконец, системность, программы/курса «КБДД» заключается в том, что она может быть реализована как в рамках общего расписания образовательного процесса, так и в каникулярное время в формате тематической лагерной смены на базе общеобразовательных организаций и центров дополнительного образования детей. Режим занятий, их периодичность

и продолжительность определяются образовательной организацией самостоятельно по согласованию с родителями/законными представителями младших школьников.

Здоровьесберегающая педагогика и производный от нее здоровьесберегающий подход (Г.К. Зайцев, Ю.В. Лукашин, О.М. Панюкова, Н.К. Смирнов, Л.В. Скокова, Л.Ф. Тихомирова) отражает значимость «...обеспечения здоровьесбережения каждого, формирование здорового образа жизни; строится на обязательной реализации трех принципов: сохранения, укрепления и формирования здоровья, которые позволяют обеспечить полноценное развитие личности в образовании без ущерба ее здоровью» [7]. В соответствии с ФГОС одним из основных личностных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы является «...формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах» [8]. Именно поэтому вся программа/курсы «КБДД» воплощает важнейшую идею о непреходящей первостепенной значимости жизни и здоровья человека, необходимости формирования у обучающихся ценностного отношения к собственному здоровью и здоровью других людей, понимание личной ответственности за свое поведение в потенциально рискованных зонах – дорога, переход, улица, транспорт, вождение. Обучающиеся на всем протяжении реализации программы «КБДД» формируют умения и нарабатывают навыки, позволяющие им не только оценивать ситуации, происходящие в этих зонах, но и принимать адекватные, правильные решения о вариантах поведения в них. Конечно, на уровне начальной школы говорить в полном понимании о необходимости оказания первой медицинской помощи не представляется возможным, тем не менее, в рамках этого курса расширяют знания учащихся о строении человека и о мерах оказания первой помощи, школьников знакомят с основными травмоопасными ситуациями и их возможными последствиями, формируют у них умение обращаться за квалифицированной помощью в соответствующие организации.

Социально-ориентированный подход (Зеер Э.Ф., Липский И.А., Машенко М.В., Панкова Т.А., Трубина Г.Ф.) предполагающий формирование у обучающихся социальной компетенции (Ермолинкова Г.В., Калинина Н.В., Мель Ю., Новикова А.А., Самсонова Т.И.) полностью вписывается в концептуальное построение программы/курса «КБДД». «Генеральная цель социально-ориентированного подхода в образовании – успешная социализация личности, способствующая самоопределению учащегося, его социальному, профессиональному и духовному становлению. Социально-ориентированный подход может реализовываться на всех ступенях школьного образования с учетом особенностей психофизиологического развития детей и их ведущей деятельности, свойственной очередному периоду возрастного развития. Подход предусматривает вариативность этой деятельности и возможность ее смены в соответствии с потребностью учащегося и изменениями, происходящими в

обществе» [8, с. 16]. Безусловно, программа/курс «КБДД» обеспечивает в итоге формирование у обучающихся начальной школы социальной компетенции, как «... способности к успешной реализации социально-значимой деятельности, взаимодействию и разрешению социальных проблем» [9, с. 178] и производных от нее социальных компетенций (Белицкая Г.Э., Брушлинский А.В., Климина Т.Г.).

В контексте формирования культуры безопасности дорожного движения как «...совокупности знаний, навыков и поведенческих установок участника дорожного движения, в принятии решений относительно предпринимаемых в настоящий момент действий, планирования этих действий и прогнозировании их последствий» [10, с. 103] к ним отнесем единство личностной, деятельностной и социально-психологической компетенций (по Сафиуллиной Г.М. [11, с. 189]).

Так личностная компетентность (Ахмадинаева Р.Ш., Сериков В.В., Синенко Т.Н.) участника дорожного движения означает формирование у обучающихся, уже на этапе начальной школы, знаний правил и моделей безопасного участия в этом движении; формирование культуры, нравственных и этических норм и ценностей ответственного и нормативного поведения в транспортной среде.

Деятельностная компетенция (Безруков Ю.Г. Козловская Е.А., Ермолаева Н.А., Сердюк Н.В.) предполагает подготовку к самостоятельному, ответственному поведению ребенка как пешехода, пассажира, велосипедиста и водителя, а также развивает умения грамотного принятия решений в различных ситуациях связанных с дорожным движением, готовность применять их на практике. Данная компетенция отражает сформированный у каждого обучающегося – участника дорожного движения опыт поведения в предлагаемых условно (теоретически) и отрабатываемых в реалиях жизненных ситуациях. Именно личностный и социальный опыт ребенка [12] позволит ему быть успешным в освоении и расширении перечня значимых социальных ролей, нередко только появляющихся на этапе начальной школы – пассажир, велосипедист, будущий водитель.

Сформированная социально-психологическая компетенция (Кузьмин Е.С., Степкин Ю.П., Стрелков Ю.К., Утлик В.Э) отражает готовность обучающегося вступать в межличностное взаимодействие с другими участниками дорожного движения – пешеходами, пассажирами, водителями; умение мобильно и адекватно реагировать на различные ситуации дорожного движения; сохраняя способность управлять своими эмоциями, действиями; быть корректным и выбирать безконфликтные варианты поведения в дорожном сообществе.

Кроме заявленных выше подходов при разработке и реализации программы/курса «КБДД» использовались, безусловно, и другие, крайне актуальные на сегодняшний день – личностностный, диалогический, культурологический, междисциплинарный, опытно ориентированный и др.

Новизна программа/курсы «КБДД» заключается не только в ее методологической базе, но и технологическом построении. Она соответствует



всем требованиям к построению и реализации современных образовательных (обучающих, воспитательных) технологий (Бедерханова В.П., Боголюбов В.И., Дахин А.Н., Загвязинский В.И., Кларин М.В., Хуторской А.В.).

Традиционно их самыми обобщенными компонентами считаются цель, задачи, концепция, ожидаемые результаты (модуль целеполагание) – содержательный модуль, отражающий смысловую наполненность осваиваемого материала – операционно-деятельностный отражающий все инструментальные аспекты ее организации и реализации в диаде «ученик – учитель» – результативно-оценочный модуль с расписанными и проанализированными результатами реализуемой технологической цепочки. Программа «КБДД» и разработанные на ее основе рабочие тетради для начальной школы [13, 14, 15] пошагово дают возможность ее реализации в любом образовательном учреждении, вне зависимости от его специфики (гимназия, лицей, кадетские классы и др.). Тема – задание – его выполнение – такова стандартная структура любого занятия из разработанных рабочих тетрадей по программе «КБДД». Четко обозначенные задачи, планируемые результаты, красочное оформление, взаимосвязь с различными учебными предметами («Математика», «Русский язык», «Окружающий мир», «Литературное чтение») с учётом возрастных особенностей младших школьников создают все условия для эффективного формирования культуры безопасности дорожного движения.

#### Список литературы

- [1] *Говоров И.В., Ремнева С.В.* Из истории развития общественных формирований по содействию органам милиции в СССР в 20 – 80 годы // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2007. №4 (36). – С. 25–31.
- [2] Примерная рабочая программа начального общего образования учебного курса «Культура безопасного дорожного движения» (1-4 классы) / сост.: Е.В. Преображенская, С.Е. Дыжин, Г.В. Ермолинова. Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО». 2022. – 32 с.
- [3] *Магауова А.С., Жангужина М.Е., Алжигитова А.Т., Атымтаева Б.Е.* Системный подход в педагогике // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) # V, 2014 | Педагогические науки. – С. 123 – 126.
- [4] Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/> (дата обращения: 11.08.2021).
- [5] Примерная программа воспитания [Электронный ресурс] URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/22fe797a18bd6d7c0048d80e0a69cfe1.pdf> (дата обращения: 26.05.2021).
- [6] *Зайцев Г.К.* Валеологический анализ и обеспечение здоровья педагогическими средствами в системе образования // Валеология. 1997. № 4. – С. 16–21.
- [7] Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 06.09.2021).
- [8] *Трубина Г., Зеер Э.Ф., Мащенко М.В.* Социально-ориентированный подход в образовании как условие успешной социализации учащегося // Образование и наука. 2017. Т. 19. № 6. – С. 9–32.
- [9] *Калинина Н.В.* Развитие социальной компетентности школьников в образовательной среде: психолого-педагогическое сопровождение / Н.В. Калинина. Ульяновск: УИПК ПРО. 2004. – 228 с.

- [10] *Агре Н.В.* Безопасность и культура дорожного движения // Мониторинг общественного мнения. 2015. №1 (125). – С. 99–108.
- [11] *Сафиуллина Г.М.* Теоретические аспекты формирования социальной компетентности обучающихся в условиях ученического самоуправления // Молодой ученый. 2018. № 39 (225). – С. 188-190.
- [12] *Черняева Т.Н.* Опыт первоклассника в аспекте его социализации, индивидуализации и адаптации // Начальная школа. 2010. № 8. – С. 38–43.
- [13] Ответственный велосипедист: рабочая тетрадь для 4 класса / К.А. Афанасьева, Л.В. Белова, С.Е. Дыжин и др. Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО». 2022. – 28 с.
- [14] Ответственный пешеход: рабочая тетрадь для 1 класса /К.А. Афанасьева, Л.В. Белова, С.Е. Дыжин и др. Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО». 2022. – 24 с.
- [15] Ответственный пассажир: рабочая тетрадь для 2 класса /К.А. Афанасьева, Л.В. Белова, С.Е. Дыжин и др. Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО». 2022. – 28 с.

## Применение микросервисной архитектуры в образовательном процессе

Родичкин П.А.<sup>1</sup>, Соловьев В.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MrNyanKat@yandex.ru, <sup>2</sup>SVM@sgu.ru,

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Несмотря на то, что само понятие «микросервисы» появилось примерно десять лет назад, должное внимание это направление получило сравнительно недавно. В данный момент эта область IT активно развивается, расширяясь за пределы только лишь разработки программного обеспечения.

**Ключевые слова:** микросервисы, микросервисная архитектура, разработка, монолит, образование.

Найти упоминания о микросервисах можно примерно с 2000х, но само появление концепции принято относить к 2012-му году, когда в Кракове проходила конференция 33d Degree, на которой с докладом «Micro services – Java, the Unix Way» выступил James Lewis. С этого момента микросервисы обретают все большую популярность в сфере информационных технологий, постоянно развиваясь и совершенствуясь.

### *Классический подход к программированию и его проблемы*

Что из себя представляет микросервисная архитектура? Чтобы ответить на этот вопрос, следует обратить внимание на классический подход «Монолит». Это подход к программированию, в рамках которого созданное программное обеспечение представляет собой единый (монолитный) программный продукт, не его отдельные компоненты.

Этот подход обладает рядом фундаментальных недостатков, основным из которых является экспоненциальный рост количества возникающих проблем, по мере увеличения объёма разрабатываемого программного продукта. Имеет смысл обратить внимание на самые основные из них:

а) Высокие трудозатраты на создание современного программного продукта со сложной бизнес-логикой, а отсюда и высокая стоимость. Поэтому современный сложный программный продукт в настоящее время создаёт коллектив разработчиков (программистов), где каждый решает свою отдельную задачу бизнес-логики. Кроме того, возникают сложности объединения (стыковки) этих задач в единый программный продукт.

б) Монолитный громоздкий код становится все труднее обслуживать – выражается это в том, что чем больше объем программного продукта, тем труднее его тестировать, а также все сложнее становится исправлять возникающие ошибки в работе продукта.

в) Ограниченность в выборе языков и средств программирования. Единожды выбранный для монолита язык остаётся таковым до конца разработки. А ведь нередко ситуация, когда в процессе поддержки уже выпущенного продукта вдруг выясняется, что столь необходимый в данный момент модуль в выбранной реализации просто отсутствует.

г) Запутанная структура – если поначалу проект имеет простую и понятную структуру, то по мере его роста понять, где какой модуль находится и за что отвечает становится весьма проблематично.

д) Сильная зависимость одного модуля от другого - это ведёт, во-первых, к низкой отказоустойчивости. Если один из модулей прекращает функционировать, то останавливается и все приложение. Сюда же относится проблема обновления продукта – во-первых, это сложно по причине нагромождения кода, а во-вторых, ведёт к остановке всего приложения на неопределённый срок.

### ***Микросервисный (контейнерный) подход к программированию***

Микросервисы решают многие из вышеназванных проблем – проблемы ограничиваются рамками модуля, в котором они возникли (чем-то напоминает архитектуру Linux). Это же упрощает обслуживание кода и разработку его новых частей, а также не нарушает работу «остальной» части программы.

Помимо этого, возможность выбрать любую реализацию. Можно создать сервисы (контейнеры) на абсолютно разных языках программирования и все это будет работать, достаточно лишь правильно прописать их взаимодействие.

Но, с другой стороны, следует очень чётко понимать, когда и в какой момент перевести проект на микросервисную архитектуру. Это складывается из того факта, что создание самих микросервисов тоже весьма трудоёмкий и затратный процесс, а также он требует высокой квалификации специалистов. В настоящее время эта проблема решается использованием микросервисов с открытым исходным кодом (open source). Таких микросервисов по разным литературным источникам насчитывается более 700.

В связи с этим, вполне здраво выглядит следующая последовательность действий – после фазы планирования реализуется минимально жизнеспособный монолит, а потом, по мере развития, постепенно переписывается с использованием микросервисов. Так поступают большие IT компании при обновлении своих программных продуктов.

Говоря об остальных недостатках микросервисной архитектуры, стоит обозначить тот факт, что наибольшим из них выступает уже упомянутая выше коммуникация между частями разрабатываемой программы. Это необходимо тщательно планировать и ещё более тщательно реализовывать, иначе в противном случае список возникающих проблем и ошибок с лёгкостью перекроет все названные ранее плюсы. К другим недостаткам можно отнести тот факт, что микросервисная архитектура может превысить по объёму

изначальный монолит, что приведёт к дополнительным затратам на серверное оборудование, а также к сложностям мигрирования и последующего обслуживания.

### ***Микросервисы в образовании***

В связи с тем, что на данный момент микросервисы являются перспективной областью информационных технологий, логично предположить, что помимо разработки непосредственно коммерческих продуктов найти применение им можно и в областях, связанных с образованием.

В первую очередь имеет смысл поговорить об организации процессов обучения. Эта тема совсем недалеко отстоит от процесса разработки, о котором шла речь до этого. Связано это с тем, что довольно часто учебному заведению требуется создать некую специализированную систему для собственных нужд.

Показательным будет некий сайт университета или школы. Все дело в том, что учебные планы постоянно меняются, образовательная программа регулярно преобразовывается, а сайт должен не только отображать актуальную информацию, но и, зачастую, поддерживать другой функционал разной сложности, к примеру, систему обработки и проверки задач учеников. А ведь и она должна регулярно обновляться, ведь малейшие изменения в структуре языка могут привести к неправильной работе контестера.

Объединяя это с предыдущим пунктом весьма, логичным будет выбор держать вышеописанный сайт на микросервисной архитектуре. В таком случае, обновить что-то, а то и, к примеру, добавить абсолютно новый модуль для только что созданного факультета будет, сравнительно с монолитом, не сложно.

С другой стороны, очевидно, имеется потребность в квалифицированных специалистах в области микросервисов. В связи с этим, было бы вполне логичным шагом начать их подготовку если не в школах\спецкурсах, то, как минимум, в университетах, чтобы к старшим курсам они уже имели представление и базовые знания в данной области, что так же упростит дальнейшее трудоустройство.

### ***Пример реализации***

Для понимания того, что из себя представляют микросервисы, хотелось бы обратиться к следующему примеру – он представляет собой систему, которая способная принимать в себя данные с помощью POST-запроса, и искать нужные записи посредством GET.

В рамках тестовой задачи предлагается хранить данные о студентах вуза. В качестве параметров передаётся имя и номер группы, в качестве первичного ключа выступает ID.

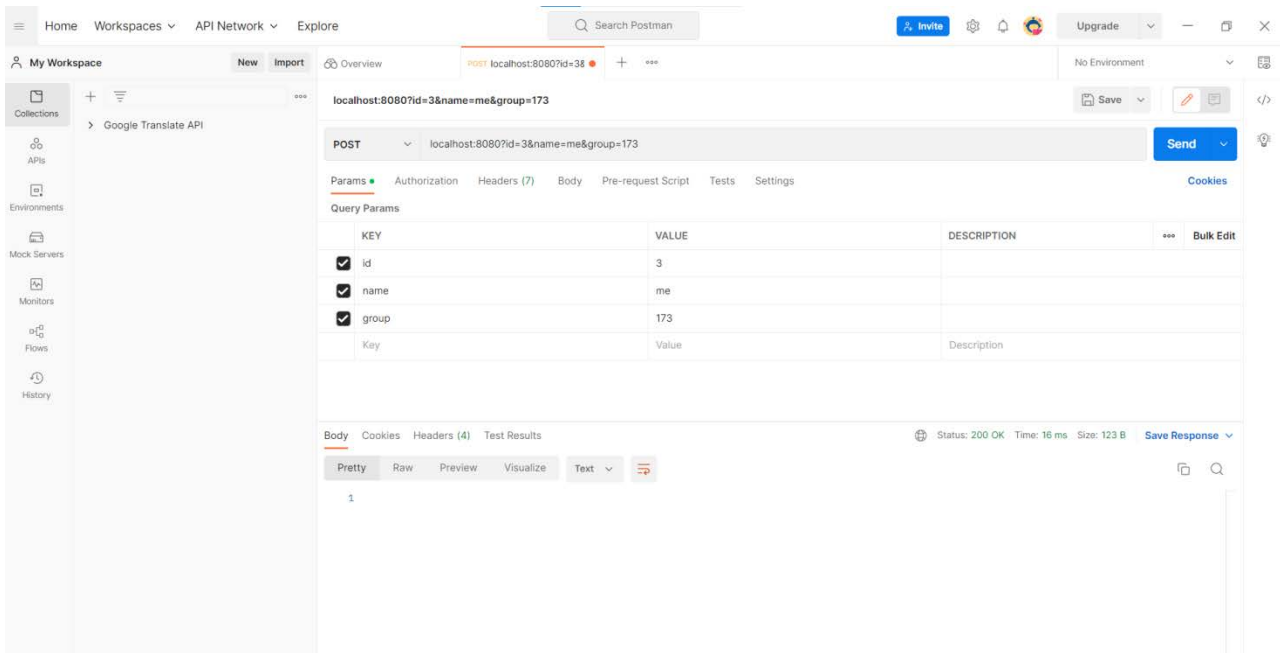


Рис. 1 Создание записи

На приведённом скриншоте можно увидеть создание записи, в качестве интерфейса был выбран Postman в связи с его простотой и удобством.

Далее можно получить только что выбранную запись, указав её ID:

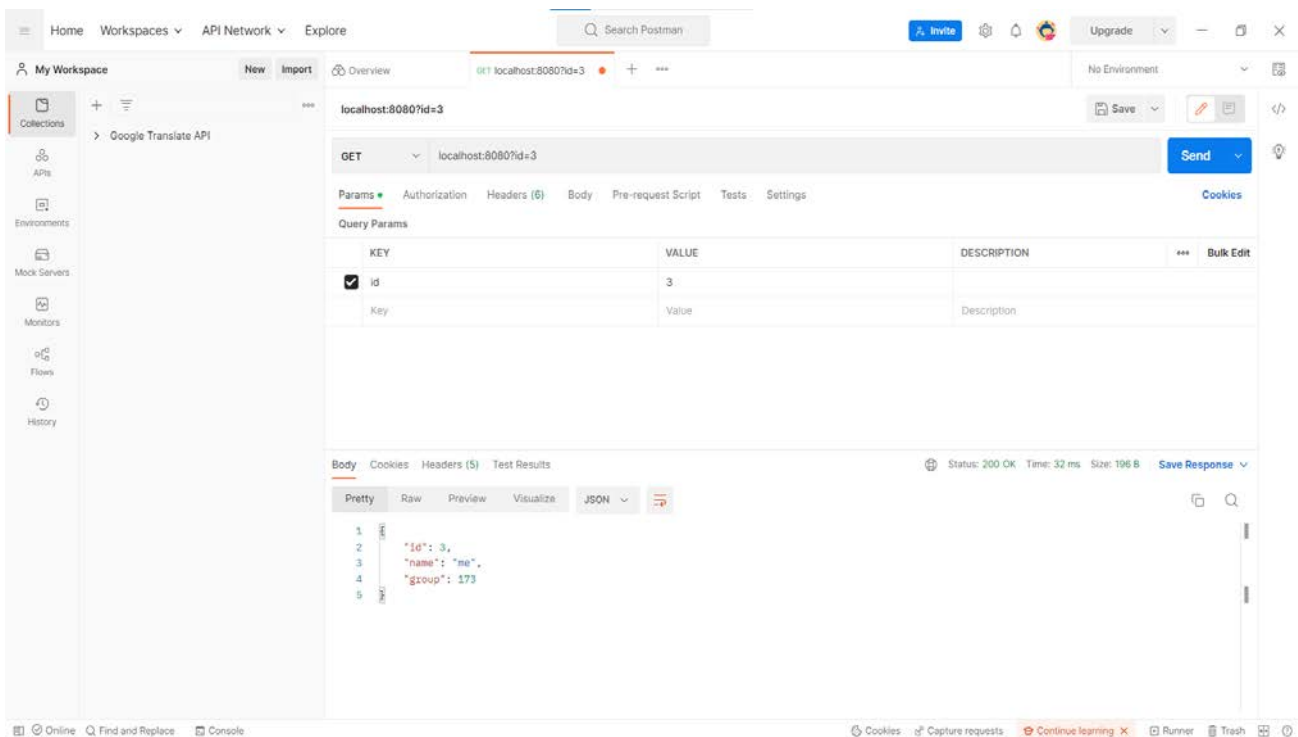


Рис. 2 Получение выбранной записи

Как можно заметить, все функционирует стабильно.

Данная разработка крайне проста и создана в первую очередь для демонстрации, но вместе с тем отвечает всем принципам микросервисов – сама она написана на Java Spring Boot, но дальнейшее взаимодействие можно настроить и с другими языками.

Другим примером может служить то, что на данный момент для хранения данных используется банальный массив, но заменить его на полноценную базу данных, например, от Oracle, тоже не составит особых проблем.

И это касается всех аспектов данной разработки – все они могут быть легко улучшены и переписаны под конкретные нужды, а так же весьма просто будет добавить нечто новое. А ведь это именно те свойства, которыми и должен обладать микросервис.

При изучении вопроса микросервисов были рассмотрены аспекты данного понятия, такие как положительные и отрицательные стороны, область применения, а так же был проведён сравнительный анализ микросервисной и монолитной архитектуры во время разработки приложения. Помимо этого была определена немаловажная потенциальная роль микросервисов в учебном процессе.

Все вышесказанное приводит к пониманию того факта, что микросервисная архитектура может применяться в том числе и в областях, сравнительно далёких от IT. Совместно с тем фактом, что эта область информационных технологий в данный момент весьма активно развивается, это создаёт почву для плодотворного сотрудничества – как и поддержку образования новыми современными технологиями, так и подготовку специалистов, имеющие нужные навыки для дальнейшего развития и применения микросервисной архитектуры.

#### Список литературы

- [1] Микросервисная архитектура, ее паттерны проектирования и особенности [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/company/serverspace/blog/692916/> (дата обращения 12.10.2022).
- [2] Ньюмен Сэм Создание микросервисов / С. Ньюмен. СПб.: Питер. 2016. – 304 с.
- [3] Джон Карнелл, Иллари Уайлупо Санчес Микросервисы Spring в действии / пер. с англ. А. Н. Киселева. М.: ДМК Пресс. 2022 – 490 с.
- [4] Кочер П.С. Микросервисы и контейнеры Docker / пер. с англ. А. Н. Киселева. М.: ДМК Пресс. 2019 – 240 с.: ил.
- [5] «Микросервисы (Microservices)» [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/249183/> (дата обращения 29.09.2012)

### Применение технологий машинного обучения в разработке симулятора шахмат «Гала»

Сорокин Д.А.<sup>1</sup>, Огнева М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>nidernider001@gmail.com, <sup>2</sup>ognevamv@mail.ru

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**Аннотация.** В статье рассказывается о самостоятельно разработанном приложении, реализующем исторический вариант шахмат «Гала», а также о процессе разработки компьютерного игрока с применением технологий машинного обучения в рамках этого приложения.

**Ключевые слова:** шахматы, игра-симулятор, машинное обучение, самообучение.

Компьютерные, мобильные и другие игры в электронном формате уже долгое время являются неотъемлемой частью современной культуры. Приложения на самых разнообразных платформах глубоко вошли в жизнь каждого человека.

Новейшие технологии позволили перенести многие традиционные настольные логические игры в электронный формат. Одной из наиболее известных игр подобного жанра являются шахматы, имеющие огромное значение в развитии детей и подростков. В сети интернет можно найти большое количество шахматных движков – программ, способных играть в шахматы при помощи анализа доступных ходов. К шахматным движкам можно отнести такие программы как Stockfish, AlphaZero, Leela Chess Zero и другие. Каждая программа имеет свои уникальные особенности, в число которых входит способ реализации компьютерного игрока.

### ***Сложности в разработке исторического варианта шахмат***

В противоположность обычным шахматам, выбранная для разработки игра «Гала» является в наше время малопопулярной и редкой, что вызвало соответствующие трудности при поиске материала по ней. Согласно сведениям, полученным на портале энтузиастов традиционных настольных игр [www.cynningstan.com](http://www.cynningstan.com) и отдельно опубликованном документе за их авторством, информация об игре «Гала» (или «фермерских шахмат») сохранилась до настоящего времени благодаря Роберту Чарльзу Беллу – исследователю настольных игр, описавшему игру в своей книге «The Boardgame Book»[1]. Получить доступ к копии книги не представилось возможным, вместо этого был осуществлен анализ различных интернет-ресурсов, посвященных данному виду шахмат. Используемые в собственном приложении правила игры были основаны на результатах этого анализа.

### ***Обзор разработанного приложения***

Игра-симулятор шахмат «Гала» создана на кафедре информатики и программирования. Приложение разработано на языке C# с использованием интерфейса программирования приложений Windows Forms. Игра является пошаговой и рассчитана на двух игроков. В роли оппонента выступает компьютерный противник, также существует режим игры компьютера против компьютера. В отличие от обычных шахмат, основным условием победы является перемещение двух союзных королей на четыре центральные клетки игрового поля. Взятие всех королей соперника также приводит к победе, а потеря одной из фигур обоими игроками означает ничью.

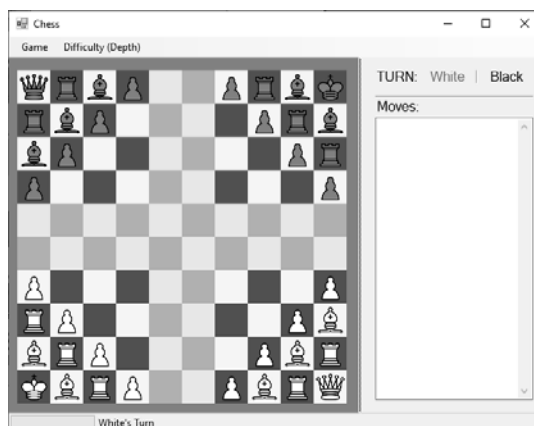


Рис. 1. Окно приложения

Шахматная доска имеет размер 10 на 10 клеток и условно разделяется на пять зон. Первые четыре угловые зоны смежны с каждым из углов шахматной доски. Последняя центральная зона представляет собой крест с шириной линий в две клетки. Поведение фигур может изменяться, если они попадают в центральную зону. Пешки в союзных угловых зонах могут перемещаться и брать вражеские фигуры только по диагонали в сторону центра доски, но при выходе из них получают возможность ходить и брать фигуры в любом направлении. Перемещение в центральную зону инвертирует поведение ладей и слонов (ладья начинает ходить как слон и наоборот).

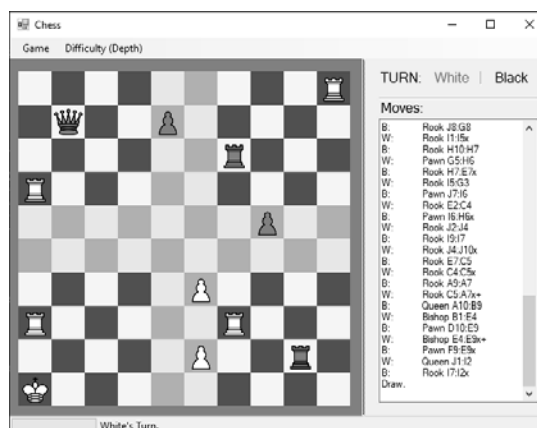


Рис. 2. Завершение игры через ничью

Некоторые фигуры также имеют особые варианты хода. Две центральные пешки в каждой из угловых зон игрового поля могут переместиться сразу на две клетки вперед на своем первом ходу. Короли имеют возможность переместиться с четырех центральных клеток шахматной доски на любую незанятую позицию, которая была свободна в начале игры.

### ***Компьютерный игрок на основе технологии машинного обучения***

Компьютерные игроки с применением технологий машинного обучения имеют долгую историю. Следует учитывать, что большинство из них использует различные формы готовых знаний об игре: примеры, своды правил, оценщики позиций, системы весов и т.д. Эти настройки позволяют алгоритмам быть эффективными игроками в рамках различных игр. Но они также способны и лимитировать дальнейшее развитие алгоритмов, распространяя на них сформированные человеком предвзятости.

Данная проблема была решена в рамках шахматного движка AlphaZero, который не использует для обучения какие-либо готовые данные. Более того, он изначально не знает об игре, в которую будет играть, ничего кроме набора доступных во время очередного хода действий. На текущий момент AlphaZero является одним из сильнейших алгоритмов, способным играть в традиционные шахматы[2]. Согласно описанию алгоритма, представленного разработчиками, вместо созданной вручную оценочной функции AlphaZero использует глубокую нейронную сеть. Нейронная сеть принимает на вход состояние текущего игрового поля, затем возвращает вектор распределения вероятностей, длина которого равна количеству возможных действий на игровом поле, и



скалярное значение, которое является оценкой ожидаемого окончания игровой партии: -1 в случае поражения конкретного игрока, 1 – в случае победы, небольшое положительное значение – в случае ничьи. Данные вероятности для ходов рассчитываются в процессе самообучения.

Вместо механизма альфа-бета отсечения AlphaZero использует алгоритм Монте-Карло поиска по дереву (MCTS) общего назначения. Каждый поиск состоит из серии смоделированных игр, которые проходят по дереву от корня (начального состояния игрового поля) до листьев (окончаний игры). Каждая симуляция проходит путем выбора для очередного состояния игрового поля оптимального варианта хода. На выходе алгоритма получается вектор распределения вероятностей возможных вариантов хода для начального состояния игрового поля. Подробнее с принципом работы алгоритма можно ознакомиться в источнике[3].

Для реализации аналогичного алгоритма в собственном приложении используется PyTorch – фреймворк с открытым исходным кодом, предназначенный для работы с технологиями машинного обучения. Функционал фреймворка описан на его официальном сайте [pytorch.org](https://pytorch.org). Фреймворк PyTorch работает с функциями и библиотеками языка Python, однако игра-симулятор «Гала» была разработана на языке C#. Для решения проблемы совместимости была использована разработанная пользователями библиотека TorchSharp, которая позволяет использовать функции фреймворка PyTorch в среде разработки VisualStudio. Код данной библиотеки и её спецификация находятся в открытом доступе на веб-сервисе GitHub[4]. Функционал фреймворка позволяет задавать нейронную сеть с произвольным количеством слоев разного типа.

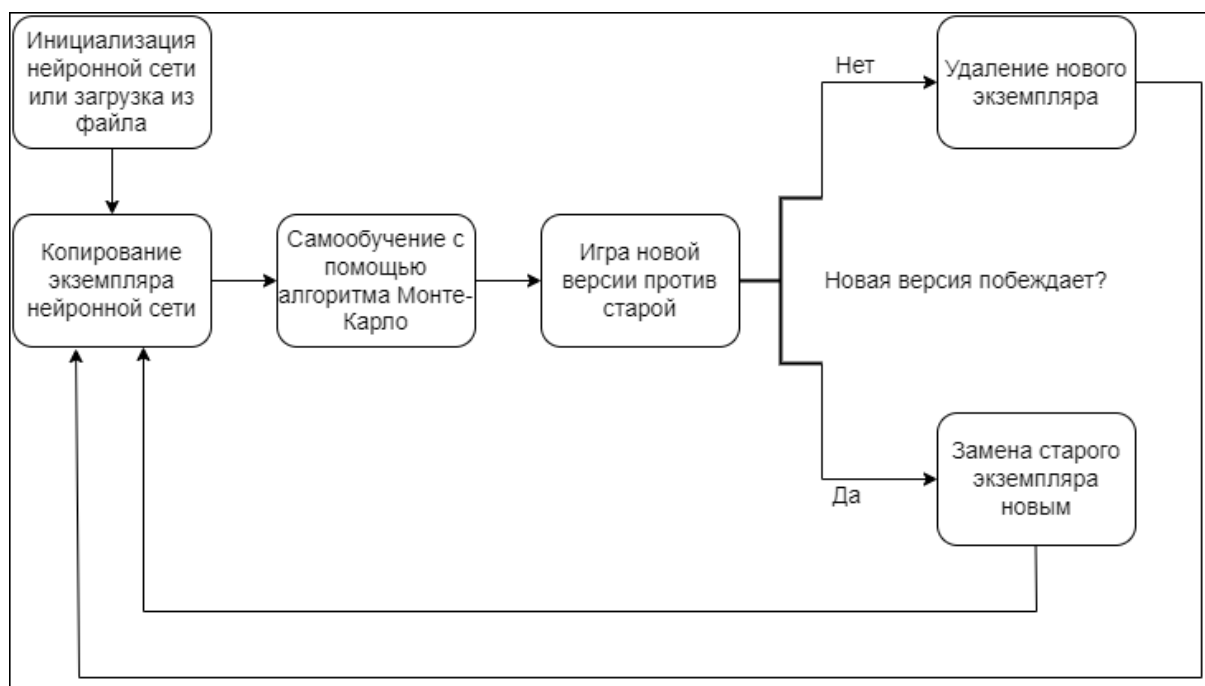


Рис. 3. Схема работы алгоритма самообучения

Уникальный набор правил и необычный формат игры позволят привлечь игроков подросткового возраста, повышая их заинтересованность как в шахматах, так и в настольных играх в целом. В рамках дальнейшей работы над приложением планируется осуществить настройку и тренировку алгоритма. Затем планируется оценка его уровня игры в сравнении с традиционным алгоритмом на основе альфа-бета-отсечения, уже реализованного в программе (подобный алгоритм использует шахматный движок Stockfish), и размещение готового приложения в общий доступ.

#### Список литературы

- [1] Bibliography of Traditional Board Games [Электронный ресурс] URL: [https://www.academia.edu/15246914/Bibliography\\_of\\_Traditional\\_Board\\_Games](https://www.academia.edu/15246914/Bibliography_of_Traditional_Board_Games) (дата обращения 17.09.2022).
- [2] *Sadler M. Game changer* / M. Sadler, N. Regan. – Alkmaar, The Netherlands: New in Chess, 2019. – 414 p.
- [3] Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm [Электронный ресурс] URL: <https://arxiv.org/abs/1712.01815> (дата обращения 22.09.2022).
- [4] Dotnet/TorchSharp [Электронный ресурс] URL: <https://github.com/dotnet/TorchSharp> (дата обращения 26.09.2022).

### Игры и игровые ресурсы как метод саморазвития школьников: обзор ресурсов

Соснин Д.Д.

*555daniil565@gmail.com,*

*Самарский государственный социально-педагогический университет*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается идея использования игр и игровых технологий для саморазвития школьников в области алгоритмизации и программирования. Автор проводит анализ имеющихся ресурсов и указывает, какой опыт получит обучающийся, что сможет изучить, используя тот или иной ресурс.

**Ключевые слова:** игры, игровые технологии, программирование, алгоритмизация, самообучение, саморазвитие.

Игровая индустрия на сегодняшний день развивается очень стремительно: разрабатываются игры самых разных жанров и направлений, которые удовлетворяют интересы людей разных возрастов. При этом существует расхожее мнение, что игры – это только способ организации досуга. Однако, в современной психологии доказано, что они способствуют формированию самых разных умений и навыков, например:

- добиваться поставленных целей;
- учиться понимать причины неудач и побед;
- принимать решение в условиях неопределенности;
- ставить общую цель и, работая в команде, реализовывать ее;
- взаимодействовать с другими игроками;
- распознавать свои эмоции и эмоции союзника и др.

Но главный плюс игры заключается в том, что это увлекательно и весело.

Также по данным компании «Лаборатория Касперского» [1] 83% российских детей старше семи лет сегодня играют в компьютерные игры. Понимая это, появляется идея совместить игру с обучением. Например, для изучения таких важных на сегодняшний день тем информатики, как алгоритмизация и программирование, уже создано достаточно игровых ресурсов, которые помогают изучить принципы работы алгоритмов, их виды, синтаксис языка, получить опыт написания алгоритмов и программного кода на языках программирования [2, 3]. В этом плане школьным учителям могут помочь родители, организуя самостоятельную работу детей и, возможно, принимая в этом активное участие.

Цель работы – проанализировать имеющийся спектр игровых технологий, игр, которые могут быть использованы учащимися при самостоятельном изучении алгоритмизации и программирования и оценить возможности их применения на практике.

Рекомендуемые ресурсы могут использоваться и в совместной деятельности родителей с детьми.

### ***Обзор ресурсов***

При изучении основ алгоритмизации и элементов алгебры-логики можно использовать проект Pocket Robots Test Chamber [4]. Данный проект представляет из себя головоломку, в которой необходимо запрограммировать робота дойти до финиша. Всего имеется 3 команды: движение влево/вправо и прыжок. Всего имеется 6 поток, и 4 дополнительных элемента: элементы булевой логики (операторы AND, OR, NOT, XOR) и разветвитель сигнала. Используя данные функции, игроку необходимо довести робота к цели. Играя в данную игру, учащиеся получают опыт создания алгоритмов движения робота к цели, опыт работы с элементами алгебры-логики.

С помощью игры Hex Invaders [5] можно познакомить школьников с принципами кодирования графической информации. Данный проект - аркада, суть которой заключается в попадании в объект, который обладает заданным цветом. Цвет обозначается в 16-ричной системе счисления. Задача игрока - правильно интерпретировать цвет и выстрелить в нужный объект. Во время игры ученик получает опыт интерпретации текстовой информации, научится определять оттенки цвета и более детально изучит цвета в 16-й системе счисления.

Для изучения языков программирования и погружения в программирование в целом создано огромное множество разных проектов: CodeCombat, SQL Murder Mystery, CodinGame, Check IO и другие.

Так, платформа CodeCombat [6] позволяет осваивать приемы программирования, проходя игру в жанре RPG (role-playing game – ролевая игра). Данный ресурс предлагает изучение таких известных и популярных на сегодняшний день языков программирования: Python и JavaScript. Пользователю предстоит выступить в роли персонажа какого-либо класса (мечник, лучник, маг и тд.) и с помощью программного кода выполнять поставленные задачи. Например, собрать кристаллы, найти выход из лабиринта, победить врага и тд. Проходя данную игру, ученик получает опыт алгоритмизации, опыт программирования на языках Python или Javascript.

В SQL Murder Mystery [7] ученики могут примерить на себя роль детектива и расследовать убийство в городе SQL City. Геймплей состоит в том, чтобы докопаться до правды с помощью верных запросов в базу данных. Данный проект поможет ученикам освоить язык работы с базами данных.

На платформе CodinGame [8] доступно изучение таких языков как Python, C#, Java, JavaScript, Ruby, Kotlin и др. Обучение проходит в форме написания кода для реализации игровой механики. Задания здесь реализованы в игровой форме: присутствует предыстория, описание задания, видеофрагменты. Например, одно из заданий направлено на изучение принципов работы циклов, его суть заключается в написании цикла, который будет определять самую высокую гору из предложенных, которую впоследствии космический корабль будет разрушать. Также на платформе присутствуют материалы для изучения выбранного того метода, той функции языка, которая использовалась в задании. Ценность данного ресурса заключается в том, что: ученики получают опыт написания различных функций, которые должны реализовать поставленную цель, получить опыт тестирования и отладки своего кода, ощутить себя в роли разработчика, что может повлиять на дальнейшее профессиональное самоопределение учащегося.

Check IO [9] – это игровой ресурс, который помогает наглядно изучать и практиковать TypeScript и Python. Начинающие программисты могут решать цепочки задач и получать оценки других игроков, а более опытные – делиться знаниями с другими пользователями.

Flexbox Defense [10] – это обучающая программированию игра, в которой пользователь должен защитить башни. Расставлять объекты на поле – сами башни и ловушки – нужно с помощью кода CSS. Игра состоит из 12 разных уровней, на некоторых из них придется вспомнить все нюансы языка. А если не выйдет, всегда можно начать заново.

Помимо этого, стоит отметить сервис Codewars [11]. Данная платформа предлагает для решения огромное количество задач для программистов разных уровней: от отработки базовых навыков программирования путем написания несложных программ, до применения сторонних библиотек и разного рода хитростей. На данной платформе действует система достижений и уровней, по достижению которых открываются различные привилегии (возможность комментирования, скрытия комментариев других пользователей, которые содержат решение задачи, оценка своего решения и др.). Данный сервис больше подойдет для учеников с повышенными образовательными потребностями, поскольку уровень предлагаемых задач довольно высок.

Но данные платформы имеют как плюсы, так и минусы. Можно выделить два недостатка предложенных платформ: англоязычный интерфейс, который может служить существенной преградой для использования сервиса; коммерческая направленность некоторых ресурсов.

Также следует упомянуть о полноценных играх, размещенных на онлайн-сервисах цифрового распространения компьютерных игр и программ «Steam» или «Epic Games». Данные игры распространяются на коммерческой основе, но

их преимущество заключается в интересном сюжете. К числу таких игр можно отнести следующие:

- 7 Billion Humans;
- while True: learn();
- EXAPUNKS.

7 Billion Humans – головоломка, для решения задач которой необходимо писать алгоритмы на внутриигровом языке программирования. Здесь представлены циклы, условные операторы, десятки операций и комментарии, которые можно использовать для того, чтобы оставлять себе подсказки. Как и в реальном программировании, здесь не существует правильного решения. Есть более удачные и менее удачные.

While True: learn() – игра, где игрок примеряет на себя роль специалиста по нейросетям и машинному обучению. Игроку придется решать разного рода головоломки, посвященные машинному обучению, нейросетям, искусственному интеллекту и большим данным. Проект доступен также и для Android-смартфонов.

EXAPUNKS – компьютерный игровой проект в жанре головоломки, где игроку дается возможность примерить на себя необычную роль – роль хакера. На протяжении всего игрового процесса будут даваться различные задания для выполнения, сложность которых будет расти с каждым разом всё больше и больше.

Таким образом, игры и игровые технологии могут послужить хорошим инструментом для самообучения основам алгоритмизации и программирования. Возможно также, что в процессе игры учащийся, за счет погружения в такой опыт, сможет определиться с будущей профессией.

### Список литературы

- [1] «Лаборатория Касперского»: каждый десятый российский школьник-геймер уделяет онлайн-играм всё свободное время [Электронный ресурс] URL: [https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2019\\_laboratoriya-kasperskogo-kazhdyj-desyatyj-rossijskij-shkolnik-gejmer](https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2019_laboratoriya-kasperskogo-kazhdyj-desyatyj-rossijskij-shkolnik-gejmer) (дата обращения: 01.09.2022)
- [2] Минкин А.В., Старостин В.А. Использование онлайн-игр при изучении программирования // Мир науки. Педагогика и психология. 2018. №4. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36296018> (дата обращения: 21.09.2022).
- [3] Мосалев П.М., Седаева А.С. Обучение программированию в игровой форме // Вестник МГУП. 2015. №5 [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25580462> (дата обращения: 21.09.2022).
- [4] Pocket Robots Test Chamber [Электронный ресурс] URL: <https://echa.itch.io/pocket-robots-test-chamber> (дата обращения: 01.09.2022).
- [5] Hex Invaders [Электронный ресурс] URL: <http://www.hexinvaders.com> (дата обращения: 01.09.2022).
- [6] CodeCombat [Электронный ресурс] URL: <https://codecombat.com> (дата обращения: 01.09.2022).
- [7] SQL Murder Mystery [Электронный ресурс] URL: <https://mystery.knightlab.com> (дата обращения: 01.09.2022).
- [8] CodinGame [Электронный ресурс] URL: <https://www.codingame.com> (дата обращения: 01.09.2022).
- [9] Check IO [Электронный ресурс] URL: <https://checkio.org> (дата обращения: 01.09.2022).
- [10] Flexbox Defense [Электронный ресурс] URL: <http://www.flexboxdefense.com> (дата обращения: 0.09.2022).
- [11] Codewars [Электронный ресурс] URL: <https://www.codewars.com> (дата обращения: 01.09.2022).

- [12] 7 Billion Humans [Электронный ресурс] URL: <https://store.epicgames.com/ru/p/7-billion-humans> (дата обращения: 24.09.2022).
- [13] while True: learn() [Электронный ресурс] URL: <https://store.epicgames.com/ru/p/while-true-learn> (дата обращения: 24.09.2022).
- [14] EXAPUNKS [Электронный ресурс] URL: <https://store.steampowered.com/app/716490/EXAPUNKS/> (дата обращения: 24.09.2022).

## Цифровые средства организации «перевернутого» обучения математической логике на уроках информатики

Сушков Д.В.

*denissushkov64@gmail.com*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье анализируется специфика внедрения технологии «перевернутого обучения» на уроках информатики при изучении темы «математическая логика» в условиях цифровой образовательной среды. Приводится большое количество разнообразных цифровых инструментов для создания интерактивных заданий, а также примеры электронных платформ и образовательных ресурсов. Указываются преимущества перевернутого обучения перед традиционной классно-урочной формой обучения.

**Ключевые слова:** перевернутое обучение, смешанное обучение, математическая логика, цифровая образовательная среда, цифровые образовательные ресурсы.

Одной из приоритетных целей школьного образования остается, безусловно, развитие в учениках способности к логическому мышлению, критическому анализу и четкости в изложении своих мыслей. Эти навыки в современном мире становятся всё более необходимы для каждого успешного развитого человека. Предмет информатика имеет большие возможности для реализации поставленной цели. В связи с этим, перед учителем информатики стоит задача по формированию высокого уровня логического мышления у учащихся.

Базовый курс обучения информатики самый значимый этап в общеобразовательной подготовке школьников, поскольку именно в этот период и них формируются фундаментальные представления и наиболее важные навыки в области информатики. В базовом курсе информатики предполагается изучение основ математической логики. Значение логики заключается не только в формировании у учащихся общих представлений об основах этой науки и навыков решения задач, но и в использовании её методов для составления и проверки умозаключений. Таким образом, в процессе изучения математической логики на уроках информатики, у учащихся будут формироваться и развиваться и метапредметные навыки.

Учащийся, овладевший навыками логического мышления, будет успешен и в других предметах. Он сможет четче и определеннее формулировать свои мысли в разговоре, оценивать чужие доводы, находить оптимальные пути решения поставленных задач. Полученные знания сможет применить в повседневной жизни.

Изучение основ математической логики важно и в контексте собственно курса информатики. Без понимания базовых законов математической логики невозможно освоение темы программирования и алгоритмизации. Принципы

работы компьютера и его возможности по обработке информации будут значительно понятнее ученику, освоившему математическую логику.

Одним из важнейших составляющих национального проекта «Образование» стал федеральный проект «Цифровая образовательная среда». Проект предполагает создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество образования и его доступность на всех уровнях. Одной из целей создания подобной предметной цифровой образовательной среды обучения математической логике в рамках курса информатики является организация смешанного обучения.

Среди различных моделей смешанного обучения одной из наиболее интересных и активно развивающихся в настоящее время является «перевернутое обучение». Модель «перевернутое обучение» включает в себя работу дома в онлайн-среде для изучения нового или закрепления изучаемого материала, а также закрепление и актуализация полученных знаний на уроках в интерактивных форматах. В этих условиях перед педагогом возникает необходимость подбора необходимых ИКТ-инструментов для размещения учебного материала и упражнений, а также организация взаимодействия с обучающимися, проведения мониторинга знаний и оценивания результатов обучения.

При организации «перевернутого обучения» учитель информатики может использовать множество уже готовых цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). К наиболее популярным образовательным платформам, содержащим большое количество качественного учебного материала, можно отнести «Учи.ру», «ЯКласс», «Дневник.ру», «РЭШ» и др.

Педагог может разработать и собственное место организации учебного материала. Это может быть блог, чат, сообщество в социальной сети, видеоканал, сайт или воспользоваться возможностями платформы Moodle. Среди конструкторов сайтов педагогу можно рекомендовать Google-Sites, Tilda, WordPress, uCoz, Wix. Особое внимание стоит обратить на платформу LMS Moodle, которая подходит как для организации дистанционных курсов, при смешанном обучении. Педагог может разработать собственный курс для публикации контента, разрабатывать собственные задания, проводить анкетирование и семинары.

Для объяснения нового материала в модели «перевернутого обучения» лучше всего подойдут небольшие видеоролики. В сети существует большое количество учебного видео-контента по математической логике, однако у учителя может возникнуть желание создать собственное видео. Самый простой способ использовать возможности Microsoft Power Point последних версий. Записанный материал можно сохранить в одном из видео форматов и впоследствии продемонстрировать учащимся. Также существует большое количество конструкторов интерактивного видео, позволяющих добавлять вопросы и задания, для продолжения просмотра видео, внося в видео таким образом элемент интерактивности. Среди наиболее заслуживающих внимания конструкторов стоит отметить H5P, Thinglink, Edpuzzle.

Кроме того, для организации «перевернутого обучения» педагог может использовать интерактивные рабочие листы (ИРЛ). Интерактивный рабочий лист

– электронный ресурс, созданный учителем для самостоятельной работы ученика на уроке или в качестве домашнего задания. Для создания интерактивных рабочих листов можно воспользоваться Google-формами. Помимо Google форм для создания ИРЛ можно рекомендовать сервис App.Wizer.

В настоящий момент уже многие учителя используют конструктор интерактивных упражнений Learningapps.org, в котором помимо готовых заданий, они могут сами создавать задания для обучающихся: игры, задания, на классификацию, вставку пропущенных слов и т.д. Также можно порекомендовать сервис JeopardyLabs (пример авторского задания: <https://jeopardylabs.com/play/2021-11-06-127>), который поможет организовать игровой урок-соревнование по принципу телепрограммы «Своя игра». Другим полезным инструментом в работе педагога может стать бесплатный сервис для создания учебных карточек в Интернете, которыми можно поделиться с учениками Flashcard Machine. Стоит упомянуть и англоязычный сервис Tiny Tap в котором каждый педагог сможет создать образовательную мини-игру для своих учеников.

Существует и большое количество сервисов для организации оценивания в модели «перевернутого обучения». Наиболее используемыми из них листы оценивания на основе Google-документов. Альтернативой им могут выступить сервисы для организации онлайн тестирования (Quizizz, Anketolog.ru), а также совместные виртуальные доски (Padlet, Twiddla, Scribblar); или онлайн ментальные карты (Mindmeister, Mindomo, Popplet).

Таким образом, в настоящей статье рассмотрена важность преподавания темы «математическая логика» и её потенциалу к развитию логического мышления и критического анализа учащихся. Предложена модель преподавания данной темы в рамках концепции «перевёрнутого обучения». К преимуществам указанной модели можно отнести: экономию времени на уроке; возможность разно уровневого обучения; индивидуальный темп для каждого обучающегося при освоении теоретического материала; использование на уроке совместной деятельности.

#### Список литературы

- [1] *Корнев М.Н.* Перевернутое обучение – путь интенсификации современного урока // Педагогическая наука и практика. 2016. №2 (12). – С. 56-61.
- [2] *Феоктистова О.А.* Возможности использования некоторых «облачных» сервисов в школе // Информационные технологии в образовании: V Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, Саратов, 08-09 ноября 2013 года. Саратов: ООО «Издательский центр «Наука». 2013. – С. 63-66.



## **Обучение учителей информатики моделированию объектов в программе Blender**

Тимонин А.Н., Александрова Н.А.  
*timalex99@mail.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В данной статье рассказывается о важности применения технологий 3D-моделирования в современном образовательном процессе. Представлены результаты семинара-практикума «Особенности реализации программ дополнительного образования по обучению 3D-моделированию».

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, дополнительное образование, информатика, Blender, точки роста.

В последнее время мир переживает изменения во всех сферах деятельности. Будущее уже бросает нам социальные, экономические и экологические вызовы через стремительно ускоряющиеся процессы глобализации и темпы развития технологий. Задача школы – подготовить детей к использованию этих процессов, помочь им самоопределиться.

Ярким примером технологий XXI века является 3D-моделирование. Трехмерная графика настолько прочно вошла в нашу жизнь, что мы сталкиваемся с ней, порой даже не замечая ее. Разглядывая интерьер комнаты на огромном рекламном щите, янтарный блеск льющегося напитка в рекламном ролике, наблюдая, как взрывается самолет в остросюжетном боевике, многие не догадываются, что перед ними не реальные съемки, а результат работы мастера трехмерной графики [1].

3D-модели используются в различных сферах человеческой деятельности, таких как наука, промышленность, медицина, реклама и маркетинг, киноиндустрия и анимация, архитектура и строительство, дизайн, компьютерные игры и т.д.

Учащиеся могут овладеть данной технологией под руководством учителя, благодаря чему процесс моделирования в образовательной среде будет протекать гораздо быстрее и интереснее. Однако создание трехмерных моделей не входит в школьную учебную программу курса информатики [2]. Также, помимо данного факта, наблюдается недостаток методических и практических материалов по этой теме, в том числе, на русском языке, что делает процесс приобщения детей с современной технологией труднодоступным.

### ***Среда 3D-моделирования Blender***

Существует огромный спектр программных инструментов, предназначенных для работы с трехмерной графикой. Среди них особое внимание заслуживает программа для 3D-моделирования Blender, поскольку она является полностью бесплатной, что считается огромным плюсом для школ. Среди плюсов Blender стоит также отметить обширный функционал и доступные системные требования относительно альтернативных программ для моделирования [3].

Blender – это один из самых функциональных инструментов с открытым исходным кодом, предназначенный для создания 3D объектов. Программа

является универсальной: помимо моделирования, среда Blender способна справляться с такими задачами, как анимация, скульптинг, текстурирование, рендеринг и т.д. [4].

Разработчики постоянно обновляют свой продукт, расширяя возможности программы и одновременно с этим упрощая интерфейс, что делает ее более понятной и доступной для новых пользователей. На данный момент актуальной версией Blender считается версия 3.3.1 (рис. 1).

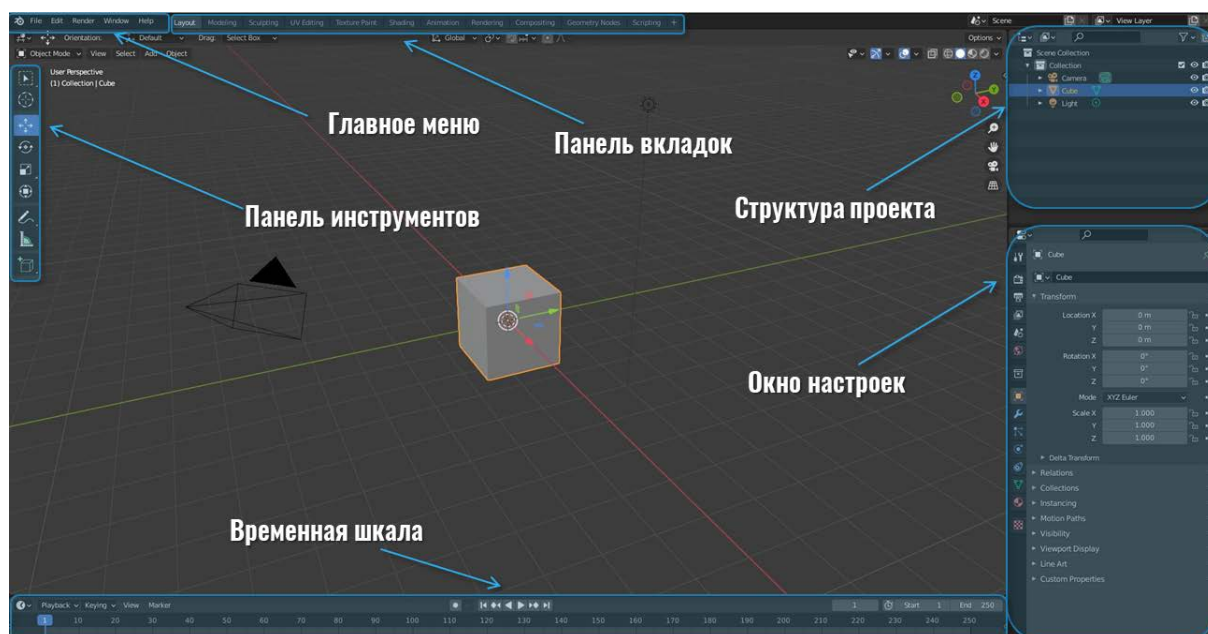


Рис. 1. Стартовая страница Blender

### ***Построение 3D-моделей в программе Blender***

В рамках муниципального семинара-практикума «Особенности реализации программ дополнительного образования по обучению 3D-моделированию», проведенного 10 октября 2022 года на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста» МОУ «СОШ п. Пробуждения им. Л.А. Кассиля», педагоги дополнительного образования и учителя информатики познакомились с программой Blender и разработали свою первую 3D-модель.

Участники мастер-класса научились главным понятиям и принципам построения трехмерных моделей. В ходе моделирования были изучены основные операции и горячие клавиши программы Blender, предназначенные для манипуляции над 3D-объектами, ориентации в геометрическом трехмерном пространстве, редактирования вершин и граней модели и их экструдирования и т.д. Вместе с ведущим пошагово была построена модель органайзера для канцелярских принадлежностей, готовая для 3D-печати (рис. 2).

Помимо всего прочего, на данном мероприятии были раскрыты вопросы особенностей формирования инженерного и технического мышления детей на занятиях дополнительного образования.



Рис. 2. Модель органайзера

В дальнейшем планируется разработка методического пособия по 3D-моделированию для актуальной версии программы Blender, которое, несомненно, может поспособствовать проявлению интереса у учащихся к трехмерному моделированию, а также помочь педагогам самостоятельно разобраться в данном инструменте для дальнейшего его применения в учебно-профессиональной деятельности. Стоит добавить, что автор данной статьи уже имел опыт в написании учебного пособия, а именно по имитационному моделированию [5].

Подводя итоги, стоит отметить, что Blender является отличным инструментом для создания трехмерных объектов, способным разнообразить учебный процесс. Одним из вариантов может быть практическое применение технологии 3D-моделирования в проектной деятельности [6].

Обучение детей моделированию в программе Blender создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся. В связи с этим важна необходимость подготовки педагогов и учителей к новым развивающимся технологиям современного мира.

### Список литературы

- [1] Информационные технологии в проектировании дизайна интерьера с использованием программы 3dMax. Часть II: Учебно - методическое пособие. / Д.А. Егоров. Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2020. – 44с.
- [2] *Тимонин А.Н.* Изложение линии «Моделирование и формализация» в школьном курсе информатики на углубленном уровне // Информационные технологии в образовании. 2021. № 4. – С. 227-231.
- [3] Blender [Электронный ресурс] URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 14.10.2022).
- [4] *Флоринский И.В.* Трехмерное моделирование рельефа: применение пакета Blender // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2018. Т. 24. № 2. – С. 250-261.
- [5] *Александрова Н.А.* Развитие аналитического мышления обучающихся на уроках информатики средствами имитационного моделирования // Информатика в школе. 2022. № 2. – С.18-27.

- [6] *Инютин Т.С.* 3D-моделирование в образовательном процессе // Новые технологии в образовании: Материалы XX Международной научно-практической конференции: Сборник научных трудов, Таганрог, 27 апреля 2015 г. Таганрог: Издательство «Перо». 2015. – С. 105-108.

### **Условия методического сопровождения педагогов при реализации модели учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде**

Тихоновецкая И.П.

*inga.t1973@gmail.com,*

*Московский педагогический государственный университет,*

*ГУО «Средняя школа №111 г. Минска», г. Минск, Беларусь*

**Аннотация.** В статье рассматриваются условия, связанные с теоретическим, организационным, техническим, методологическим аспектами методического сопровождения педагогов при реализации модели учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде.

**Ключевые слова:** методическое сопровождение, модель учебного сотрудничества, цифровая образовательная среда.

Сегодня цифровая среда стала частью культурной производственной сферы человека, характеризующееся процессом цифровизации, вызванным глобальными тенденциями перехода к цифровой экономике и цифровому обществу.

Отметим, что ключевыми вопросами на протяжении последних лет выступает проблема готовности педагогов к внедрения цифровых технологий, готовность решить проблемы, связанные с новым способом организации образовательного процесса.

Констатируем, что вызовы современности: постковидная «модернизация» в целом, переход на российский сегмент цифровых решений, поставили педагогов в ситуацию поиска оптимальных путей организации учебного сотрудничества ЦОС.

Насыщенность цифровой образовательной среды разнообразными цифровыми решениями выступает необходимым, но недостаточным условием. Чрезмерное изобилие, а также ориентация на российский сегмент цифровых решений, показали востребованность обновления содержания и форм взаимодействия с педагогами.

Акцентируем внимание на том, что значимым выступает вопрос модернизации методического сопровождения, нацеленный на освоение педагогами модели организации учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде (ЦОС) в новых условиях (рис. 1).

Предлагаем рассмотреть условия методического сопровождения педагогов при реализации модели учебного сотрудничества в ЦОС.

**Теоретический аспект.** Исследуя российский и мировой опыт, автором проведен анализ педагогической теории и практики, который позволяет сделать вывод о том, что сущность понятия «сотрудничество в учебном процессе» рассматривается разными научными школами с различных позиций.

Учеными Л.С. Выготским, П.Я. Гальпериным, А.Н. Леонтьевым, С.Л. Рубинштейном, Д.Б. Элькониным, Г.А. Цукерман и др. проведено многоплановое изучение учебного сотрудничества как особой формы учебного взаимодействия.

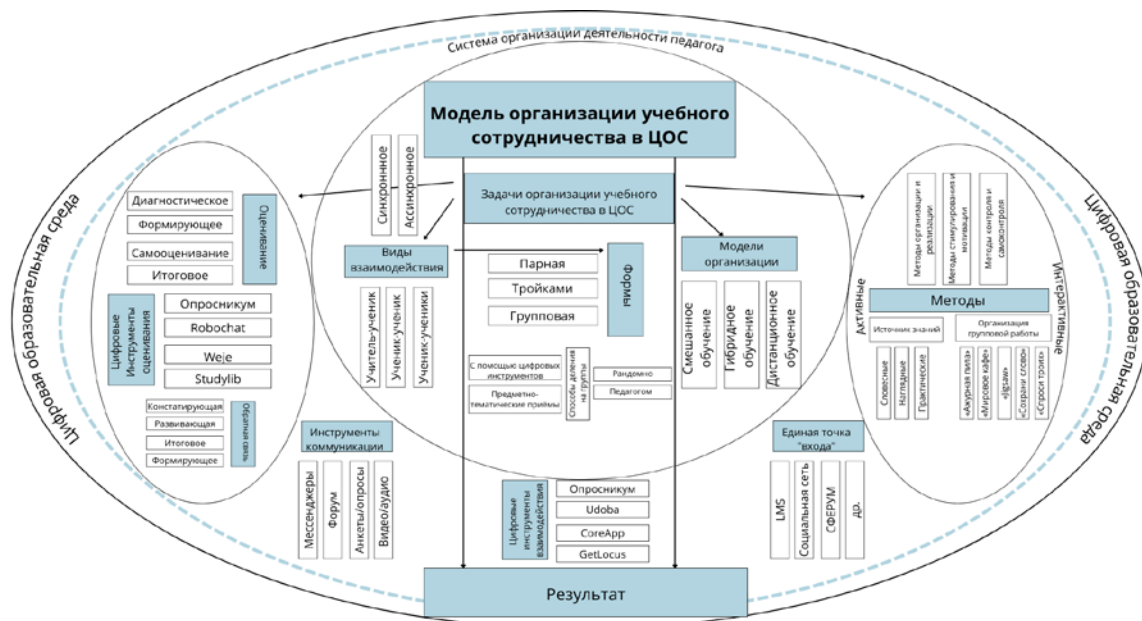


Рис. 1. Модель организации учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде

Выделены важные направления организации учебного сотрудничества, которые взяты на вооружение при проектировании модели организации учебного сотрудничества в ЦОС:

- однопредметность учебного содержания, т.е. единая задача и единая система отношений у всех участников учебного процесса;
- несимметричный характер взаимодействия всех участников, т.е. отказ от простого воспроизведения образцов, предоставление инициативы;
- постоянный контроль взаимопонимания субъектов учебного сотрудничества и др.

И.А. Зимняя называет «термин «учебное сотрудничество» как наиболее емкий, деятельностно-ориентированный и общий по отношению к другим терминам, обозначающий в то же время многостороннее взаимодействие внутри учебной группы и взаимодействие учителя с группой.» Отмечая, что «сотрудничество как совместная деятельность, как организационная система активности взаимодействующих субъектов характеризуется: 1) пространственным и временным соприкосновением, 2) единством цели, 3) организацией и управлением деятельностью, 4) разделением функций, действий, операций, 5) наличием позитивных межличностных отношений.» [1]

Рассматриваем модель учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде, которая неразрывно связана с внедрением цифровой педагогики. Поэтому уделили внимание основным особенностям внедрения цифровой педагогики и цифрового обучения. Взгляды ученых отражены в трудах Полат Е.С., М. Е. Вайндорф-Сысоевой, В.И. Блинова, И.С. Сергеева, Е.Ю. Есениной, П.Н. Биленко, М.В. Дулинова, А.М. Кондакова и др.

Особенности методологии в условиях цифровой образовательной рассматриваются в рамках научной школы «Дидактика цифрового обучения» автора и руководителя научного направления М.Е. Вайндорф-Сысоевой.

По мнению М.Е. Вайндорф-Сысоевой: «можно утверждать, что эффективность обучения на расстоянии зависит от эффективного взаимодействия преподавателя и обучаемого, используемых при этом педагогических технологий, эффективности разработанных методических материалов и способов их доставки и использования методов обратной связи.» [2]

**Технический аспект.** Техническое обеспечение является одним из ключевых вопросов при планировании деятельности в дистанционном или гибридном формате взаимодействия с педагогами. Для обеспечения эффективного методического сопровождения и непрерывности процесса рекомендуем использовать ресурсы СДО Moodle.

1. Установите приложение Moodle на гаджет. В любом месте и в любое время будет возможность проанализировать активность педагогов на курсе, а также посмотреть успешность прохождения модулей.

2. Используйте возможность открытия или закрытия доступа к модулям в СДО Moodle для слушателей.

3. Задействуйте различные ресурсы СДО Moodle:

- интерактивную лекцию с возможностью автоматической проверки понимания полученной информации;
- элементы «Задание» позволяют выполнять задания в различном формате;
- элемент «Семинар» важно заранее отработать алгоритм взаимодействия между слушателями: взаимооценивание и рецензирование. Считаем, что этот элемент лучше использовать с постоянными и долговременными группами слушателей.

**Организационный аспект.** Эмпирической базой методического сопровождения педагогов выступили следующие учреждения образования: ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», а также система дистанционного обучения МГИРО.

Подготовлена программа методического сопровождения педагогов, включающая следующие направления:

- курс «Методика организации учебного сотрудничества» на базе учебного портала дистанционного обучения ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»;
- курс «Онлайн урок в начальной школе» для студентов 3-4 курса УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» факультета начального образования;
- курс «Цифровые решения для организации учебного сотрудничества в ЦОС» на базе СДО МГИРО;
- цифровые воркшопы;
- телеграм-канал «Школа учителя «Цифровой форсайт»»;
- телеграм-канал «Учебное сотрудничество в ЦОС».

Центральным ядром методического сопровождения выступает практикум. Одной из форм, показавшую свою эффективность в проведении практикума в ЦОС, выступают целевые курсы в СДО Moodle.

Для проектирования практикума разработана концепция «6 С» (рис.2). Так как в нашем исследовании собраны кросс-функциональные команды педагогов/студентов, то и соответственно, после детального изучения запросов, компетенций для качественного проведения курса при проектировании учитывались все шесть составляющих: определялась стратегия, все практические задания предлагались в системе, соответственно, и структура курса строилась на основе этих данных и т.д.



Рис. 2. Концепция проектирования курсов для педагогов «6 С

**Содержательный аспект.** Модель организации учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде (ЦОС) базируется на процессуально-деятельностной основе. Разработанная модель организации учебного сотрудничества в ЦОС представлена в виде совокупности различных компонентов: принципов и методов, форм и цифровых инструментов.

Особое место отведено методам обучения. Выбор методов обучения при проектировании уроков/занятий будет полностью зависеть от поставленных дидактических задач и «насыщенности» цифровой образовательной среды.

Важно помнить, что организация учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде требует интерактивности, поэтому в представленной модели отдельное внимание уделяется описанию активных и интерактивных методов. В таблице 1 представлены некоторые интерактивные методы, собранные в «Азбуку интерактивных методов» для использования в ЦОС.

Таблица 1. Азбука интерактивных методов

Буква	Название	Описание	Цифровой инструмент
А	Анаграмма	Анаграмма – способ перестановки букв в слове (или в нескольких словах) в любом порядке, в результате получается новое слово или сочетание слов.	wordwall.net
В	Видеовопрос	Обучающиеся по небольшие видеосюжетам (до 1 мин.) должны определить понятие.	<a href="https://udoba.org/">https://udoba.org /</a>
Е	Есть вопрос	Несколько ведущих публикуют на онлайн-доске направления совместной работы по теме урока. Обучающиеся с помощью стикеров записывают вопросы и совместно с ведущим ищут ответ.	app.weje.io Шаблон стикеров
Р	Разрезанный рассказ	Обучающиеся получают ссылку на деформированный текст. Задача собрать предложения в текст в нужном порядке.	jamboard.google.com h5p.org learningapps.org Яндекс.Документ
Т	Три предложения	Изучить учебный материал и зафиксировать тремя простыми предложениями информацию. Передать свой «стикер» соседу, если информация (предложение) совпало, то сосед ставит знак «+», затем передает следующему соседу. Проводится в группе 5-6 участников. Для подведения итогов каждый зачитывает предложения, где стоит наибольшее количество знаков «+».	jamboard.google.com weje.io getlocus.io

Отметим, что в марте 2022 фокус апробации цифровых инструментов при реализации модели организации учебного сотрудничества в ЦОС сместился на перспективные и популярные российские разработки для целей образования (рис.3).

**Методологический аспект.** Методическое сопровождение педагогов при реализации представленной модели проходила в несколько этапов.

I этап. Эмпатия. На этом этапе происходит изучение образовательного опыта и потребностей педагогов/студентов, определение точек роста по концепции JTBD, «построение пользовательских путей для каждого педагогического сценария».

II этап. Фокусировка. Этот этап предполагает изучение технических, технологических возможностей и лучших практик реализации цифрового обучения в гибридных условиях [3].





Рис. 3. Цифровые образовательные ресурсы российских разработчиков

III этап. Формирование идей. В формате мозгового штурма педагоги собирают, анализируют и выбирают идеи для реализации.

IV этап. Прототипирование. Создание реальной ситуации и анализ полученной обратной связи.

V этап. Тестирование. В гибридном формате проводится тестирование предложенной модели. По результатам данного этапа дорабатывается технологическое решение и готовятся методические инструкции для педагогов.

Разработанные технологические карты (табл.2), выступают своеобразным ориентиром при реализации модели учебного сотрудничества в ЦОС.

Таблица 2. Технологическая карта организации учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде представляет собой действия обучающего и обучающегося

Название компонента	Деятельность обучающего	Деятельность обучающегося
Целевой	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирует урок/занятие в соответствии с учебными задачами, определяет методы, приемы и создает чек-лист урока/занятия;</li> <li>– выбирает цифровой инструмент для организации учебного сотрудничества из коллекции карточек конструктора ;</li> <li>– проверяет функционирование ЦОР (обновления, доступ в сети и т.п.);</li> <li>– организует учебное сотрудничество в доступной оболочке/ «единая точка входа» (например, СДО Moodle, СФЕРУМ, Google Classroom или др.), управляет учебной активностью участников образовательного процесса с помощью инструментов ЦОС;</li> <li>– определяет цифровой инструмент для организации развивающей обратной связи;</li> <li>– делит различными способами обучающихся на малые группы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомится с учебным заданием;</li> <li>– заходит в «единую точку входа» (СДО Moodle, СФЕРУМ, Google Classroom или др.)</li> <li>– взаимодействует с участниками образовательного процесса через инструменты ЦОС</li> </ul>

Структурно-содержательный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирает форму организации учебной деятельности (смешанное, гибридное и т.д.), тип урока, методы, цифровые инструменты, создаёт чек-лист для обучающихся;</li> <li>– подбирает содержание в зависимости от типа урока;</li> <li>– размещает материал в выбранной ЦОС;</li> <li>– делит на группы;</li> <li>– мониторит продвижение по теме обучающимися, поддерживает, отвечает на вопросы, дает развивающую обратную связь;</li> <li>– анализирует и оценивает готовый результат работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомится заранее с чек-листом урока;</li> <li>– в группе распределяет роли, определяет зону ответственности;</li> <li>– выполняет при необходимости подготовку к уроку;</li> <li>– анализирует представленный новый материал/ проблемную ситуацию;</li> <li>– преобразовывает и фиксирует понятия;</li> <li>– создает совместно с участниками группы «цифровой продукт»;</li> <li>– получает развивающую обратную связь от педагога и корректирует свою работу;</li> <li>– публикует в «единой точке входа» готовую работу;</li> <li>– получает оценку от преподавателя</li> </ul>
Технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирает оболочку для организации учебного процесса (СДО Moodle, СФЕРУМ, Google Classroom или др.)</li> <li>– создает задания в ЦОС;</li> <li>– информирует обучающихся о предстоящем уроке/занятии;</li> <li>– информирует об использовании ЦОР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет навыком использования цифрового образовательного ресурса в рамках учебного сотрудничества;</li> <li>– участвует активно в выполнении учебных заданий</li> </ul>
Результативно-диагностический	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектирует критерии оценивания (создает матрицу компетенций) и систему итогового оценивания;</li> <li>– акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности обучающихся;</li> <li>– дает обратную связь;</li> <li>– обобщает и оценивает;</li> <li>– проводит SWOD-анализ для планирования дальнейшей работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– делает самооценку, анализирует оценку учителя, рефлексиирует и оценивает свой итоговый уровень успешности усвоения темы и выполненного задания</li> </ul>

Исследование показало положительную динамику (рис.4) в области овладения цифровыми и методическими компетенциями педагогами. Это

подтверждает значимость модернизации методического сопровождения, нацеленного на освоение педагогами модели организации учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде (ЦОС) в новых условиях.

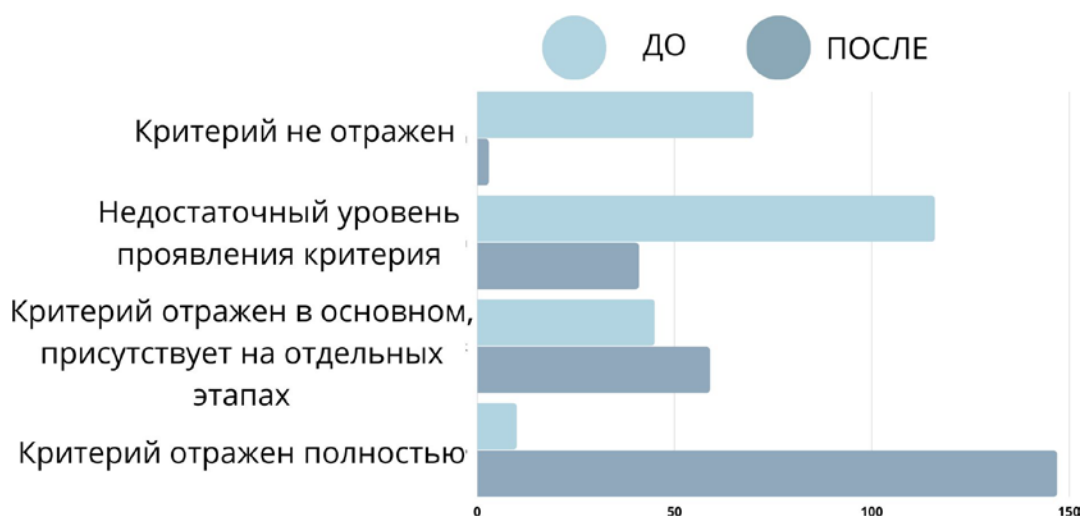


Рис. 4. Владение методикой учебного сотрудничества в ЦОС

Таким образом, новая архитектура образования, где значимое место занимает учебное сотрудничество в цифровой образовательной среде, обладает огромным ресурсом. Описанные условия методического сопровождения способствуют росту профессионализма педагогов и их готовности решить проблемы, связанные с новым способом организации образовательного процесса как технологического цикла, так и методологического.

#### Список литературы

- [1] Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. Издание второе, дополненное, исправленное и переработанное. М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. – 384 с. [Электронный ресурс] URL: <http://psychlib.ru/inc/absid.php?absid=9945>.
- [2] Вайндорф-Сысоева, М.Е. Дистанционное обучение в условиях пандемии: проблемы и пути их преодоления // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 67-4. – С. 70-74.
- [3] Тихоновецкая И.П., Вьюн Н.Д. Синергия традиции и инновации // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2021): сб. статей II-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11–12 ноября 2021 г. | Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ. – С. 182–198.
- [4] Тихоновецкая И.П. «Цифровой форсайт» – конструктор организации коллективной работы в условиях гибридного обучения // Образование. Технологии. Качество: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 25–26 марта 2022 г. Москва: Издательство «Перо», 2022. – С. 135-144.

## Инструменты разработки мобильных приложений с использованием технологий дополненной реальности

Трунов А.А.<sup>1</sup>, Ульянова А.А.<sup>2</sup>, Агаев Я.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>aatrunov@inbox.ru, <sup>2</sup>ulyanova.nastiya@yandex.ru, <sup>3</sup>muhammetaqayew@gmail.com

<sup>1,2,3</sup>Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**Аннотация.** Статья посвящена обзору актуальных программных решений при разработке мобильных приложений использованием технологии дополненной реальности.

**Ключевые слова:** дополненная реальность (augmented reality, AR), ARKit, Vuforia, ARCore, отслеживание движение объекта в виртуальном пространстве (motion tracking), мониторинг окружающей среды (environmental understanding), определение освещённости (light estimation).

На сегодняшний день технология дополненной реальности (далее AR) является одной из самых перспективных и быстроразвивающихся в сфере информационных технологий. Спектр применения AR-технологии достаточно разнообразен: начиная с общеобразовательных приложений и заканчивая программным обеспечением, иллюстрирующего, например, интерфейс кабины военных истребителей. В последние несколько лет технология дополненной реальности также нашла широкое применение в сфере мобильных развлечений. В отличие от технологии виртуальной реальности (далее VR), где созданный техническими средствами мир, передаётся человеку через органы чувств, в дополненной реальности виртуальные объекты проецируются на реальное окружение.

### **Обзор технологии дополненной реальности**

Дополненная реальность (Augmented reality, AR) – это область исследований, ориентированная на использование компьютеров для совмещения реального мира и цифровых данных, сгенерированных компьютером. Большинство исследований в области AR сконцентрировано на использовании живого видео, подвергнутого цифровой обработке и «дополненного» компьютерной графикой [1].

Изначально термин AR-технологии был введён в противовес виртуальной реальности (VR): вместо погружения пользователя в синтезированное, полностью информационное окружение, задачей AR является дополнение реального мира возможностями по обработке дополнительной информации. Другие же исследователи понимают виртуальную реальность как специальный случай дополненной реальности.

Иными словами, виртуальная реальность создаёт свой мир, куда может погрузиться человек, а дополненная добавляет виртуальные элементы в мир реальный. Подводя краткий итог, можно сделать вывод, что VR взаимодействует лишь с пользователями, а AR – со всем внешним миром.

Дополненная реальность – это инструмент, который позволяет одному или многим наблюдателям расширить своё поле зрения при помощи виртуальных элементов, обычно созданных компьютером.

Для разработки приложений такого рода можно использовать одну из трёх основных технологий:

- Безмаркерная
- AR технология на базе маркеров
- Пространственная технология

Безмаркерная технология работает по особым алгоритмам распознавания, где на окружающий ландшафт, снятый камерой, накладывается виртуальная «сетка». На этой сетке программные алгоритмы находят некие опорные точки, по которым определяют точное место, к которому будет «привязана» виртуальная модель. Преимущество такой технологии в том, что объекты реального мира служат маркерами сами по себе и для них не нужно создавать специальных визуальных идентификаторов [2].

AR технология на базе маркеров, где в теории маркером может быть любая фигура (объект). Но на практике мы ограничены разрешением камеры (смартфона), особенностями цветопередачи, освещения и вычислительной мощностью оборудования, так как всё происходит в реальном времени, а потому должно делаться быстро, поэтому выбирается обычно черно-белый маркер простой формы. Как правило это прямоугольник или квадрат со вписанным во внутрь идентификатором-образом.

Технология на базе специальных маркеров, или меток, удобна тем, что они проще распознаются камерой и дают ей более жёсткую привязку к месту для виртуальной модели. Такая технология гораздо надёжнее «без маркерной» и работает практически без сбоев [3].

Кроме маркерной и без маркерной, существует технология дополненной реальности, основанная на пространственном расположении объекта. В ней используются данные GPS/ГЛОНАСС, гироскопа и компаса, встроенного в мобильный телефон. Место виртуального объекта определяется координатами в пространстве. Активация программы дополненной реальности происходит при совпадении координаты, заложенной в программе, с координатами пользователя.

### ***Программные инструменты для разработки мобильных приложений с использованием AR-технологией***

Технология дополненной реальности представляет собой специальные математические алгоритмы, которые связывают камеру, метки и смартфон в единую интерактивную систему.

Основная задача системы – определить трёхмерное положение реальной метки по её снимку, полученному с помощью камеры. Процесс распознавания происходит поэтапно. Сначала снимается изображение с камеры. Затем программа распознает пятна на каждом кадре видео в поисках заданного шаблона – рамки метки. Поскольку видео передаётся в формате 2D, то и найденная на кадре рамка метки определяется как 2D контур. Как только камера «находит» в окружающем пространстве рамку, её следующая задача – определить, что именно изображено внутри рамки. Как только сделан последний шаг, задача системы – построить виртуальную 3D-модель в двухмерной системе координат изображения камеры. И привязать её к метке [4].

После этого, как бы мы ни передвигали маркер в реальном пространстве, виртуальная 3D-модель на ней будет точно следовать за его движением.

Растущая популярность AR в разработке приложений также может быть связана с двумя крупными технологическими гигантами, такими как Apple и Google, которые разработали свои собственные инструменты разработки AR с фреймворками и SDK (software development kit), включающими ARKit и ARCore, соответственно. Точно так же компания PTC Inc (Parametric Technology Corporation) разработала Vuforia, который становится наиболее популярным в разработке AR.

Хотя все они обладают хорошими возможностями, есть незначительные различия, которые разработчики должны знать и учитывать при выборе правильных инструментов, фреймворков и SDK для разработки AR-приложений [5].

ARKit от Apple – это инструментарий или набор инструментов (фреймворк и SDK), которые помогают разработчикам создавать AR-приложения для платформы IOS, включая модели iPhone 6 и выше и модели iPad Pro. ARKit поддерживает обнаружение изображений и отслеживание изображений, а также помогает встраивать виртуальные объекты в AR-опыт или на поверхности.

Vuforia поддерживает Android, IOS, UWP (англ. Universal Windows Platform) и редактор Unity. Этот инструментарий AR development toolkit от PTC – ещё один хороший вариант для разработчиков AR-приложений для отслеживания предопределённых изображений, моделей, объектов или 3D-сканирований. Основные возможности Vuforia – это отслеживание объектов и изображений для разработки AR. Платформа Vuforia предлагает обнаружение объектов из предоставленных целей для распознавания и, таким образом, позволяет разработчикам загружать модели, изображения, сканирование объектов и другие типы вспомогательных целей для обнаружения [6].

ARCore – это инструментарий Google (фреймворк и SDK) для создания приложений дополненной реальности. Самое лучшее в ARCore – это то, что он поддерживает разработку как для Android (версии 7.0 и выше), так и для IOS-платформ (версии 11 и выше) [7]. Посредством различных API, сервис открывает для пользователя совсем другое взаимодействие с данными в реальном времени. Программный интерфейс API используется как для Android, так и для IOS-платформ [8].

С помощью возможностей отслеживания движения ARCore разработчики могут отслеживать положение телефона относительно окружения. Другими важными возможностями ARCore являются понимание окружающей среды, включающее определение размера и местоположения поверхностей и оценку освещённости, включая реальные условия освещения [9].

В самой основе ARCore лежат три базовые функции, которые и позволяют виртуальному контенту перенестись в реальное пространство посредством камеры.

Motion tracking, или отслеживание движение объекта в виртуальном пространстве представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Отслеживание движение объекта в виртуальном пространстве

Случается это, когда ARCore собирает все визуальные данные с камеры вашего устройства, после определяя ориентацию и местоположение движущегося объекта в пространственно-временном соотношении. При чём здесь же необходимо выделить основные калибровки: оптическую (или фотометрическую калибровку) и ту, которая связана с моделированием на основе инерции (здесь же измеряется именно ускорение, а не скорость или дистанция). Заводская калибровка IMU изготавливается в пределах различных температурных режимов, поэтому и данные на устройствах могут отличаться.

Environmental understanding, или мониторинг окружающей среды представлен на рисунке 2.

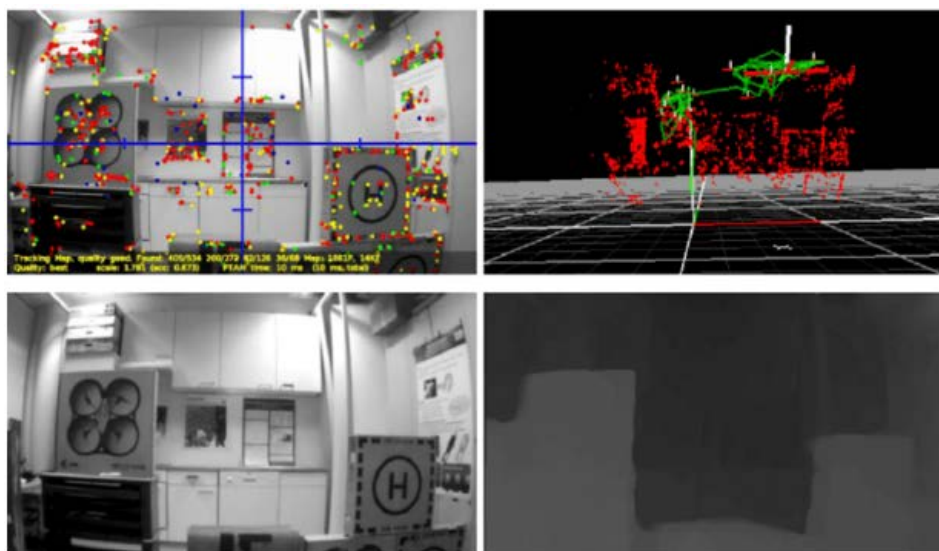


Рис. 2. Мониторинг окружающей среды

Этот принцип помогает мобильному телефону оценить размер и местоположение поверхностей: горизонтальные, вертикальные, наклонные [10].

Light estimation, или определение освещённости представлен на рисунке 3.

ARCore наблюдает за окружающим освещением, а у разработчика появляется возможность осветить виртуальный объект, согласовать подсветку с фоном и добиться реалистичного отображения.



Рис. 3. Определение освещённости

Разработка приложений с использованием технологии дополненной реальности актуальна для изучения, поскольку внедрение новых AR технологий вносит кардинальные изменения в различные сферы деятельности. С каждым годом наблюдается развитие технологий дополненной реальности. На данном этапе рынок технологий AR растёт и становится все более доступным. Технические характеристики современных смартфонов позволяют с помощью таких платформ, как ARCore для ОС Android или ARKit для ОС iOS создавать приложения с широким функционалом [11].

#### Список литературы

- [1] *Brian X. Chen* If You're Not Seeing Data, You're Not Seeing [Электронный ресурс] URL: <https://www.wired.com/2009/08/augmented-reality/#more-22882> (дата обращения 02.09.2022).
- [2] *Яковлев Б.С., Пустов С.И.* Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2013. Выпуск 3. – С. 484-492.
- [3] *Milgram P., Kishino F.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D(12). – P. 1321 - 1329.
- [4] *Иванова А.* Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. Выпуск 3 (108). – С. 88 - 107.
- [5] *Кинг Б.* Эпоха дополненной реальности / Кинг Б. М: Олимп-Бизнес. 2018. – 528 с.
- [6] Vuforia engine developer portal [Электронный ресурс] URL: <https://developer.vuforia.com/> (дата обращения 02.09.2022).
- [7] Android [Электронный ресурс] URL: <https://www.android.com/> (дата обращения 25.09.2022).
- [8] LOOK Взгляд на виртуальную реальность ARCore от Google. Знакомимся с платформой дополненной реальности [Электронный ресурс] URL: <https://look-journal.ru/news/arcore-ot-google-znakomimsa-s-platfornoj-dopolnenoj-realnosti> (дата обращения 04.09.2022).
- [9] ARCore [Электронный ресурс] URL: <https://developers.google.com/ar> (дата обращения 30.09.2022).
- [10] *Benda P., Ulman M.* Augmented Reality As a Working Aid for Intellectually Disabled Persons For Work in Horticulture // ResearchGate [Электронный ресурс] URL: [https://www.researchgate.net/publication/298033889\\_Augmented\\_Reality\\_As\\_a\\_Working\\_Aid\\_for\\_Intellectually\\_Disabled\\_Persons\\_For\\_Work\\_in\\_Horticulture](https://www.researchgate.net/publication/298033889_Augmented_Reality_As_a_Working_Aid_for_Intellectually_Disabled_Persons_For_Work_in_Horticulture) (дата обращения 06.09.2022).
- [11] Android [Электронный ресурс] URL: [https://www.android.com/intl/ru\\_ru/what-is-android/](https://www.android.com/intl/ru_ru/what-is-android/) (дата обращения – 26.09.2022).



## Возможности отрисовки графиков функций при помощи Gnuplot

Трунов А.А.<sup>1</sup>, Фиткулин Р.Р.<sup>2</sup>, Ульянова А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*aatruncov@inbox.ru*, <sup>2</sup>*ramilfitkulin@icloud.com*, <sup>3</sup>*ulyanova.nastiya@yandex.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные возможности библиотеки Gnuplot и использование ее функционала для дальнейшего использования в программах и научных работах на примере построения двумерных графиков.

**Ключевые слова:** график, плоттер, построение графиков.

В настоящее время возможность построения графиков с помощью компьютерных программ является весьма актуальной темой. Существует множество всевозможных программ, способных выполнять данный функционал, например Exel, Matplotlib, Origin. Однако среди них выделяется своей простотой и быстродействием графическая утилита Gnuplot. Gnuplot – это портативный плоттер, управляемый из командной строки, который является отличным и очень простым инструментом для построения графиков. Данный инструментариий есть практически везде: для Linux, OS/2, MS Windows, OSX, VMS и многих других платформ [1]. Он надёжен, прост и позволяет представить в виде графиков любые текстовые-табличные данные.

Gnuplot поддерживает множество типов графиков как в 2D, так и в 3D. Он может рисовать с помощью линий, точек, прямоугольников, контуров, векторные поля, поверхности и различный связанный текст. Он также поддерживает различные специализированные типы сюжетов. Gnuplot поддерживает множество различных типов вывода: терминалы с интерактивным экраном (с помощью мыши и горячих клавиш ввод), прямой вывод на плоттеры или современные принтеры, а также вывод во многие форматы файлов (eps, emf, fig, jpeg, LaTeX, pdf, png, postscript). При необходимости, Gnuplot легко расширяется для включения новых режимов вывода. Последние добавления включают интерактивные терминалы на основе wxWidgets (используемые на нескольких платформах) и Qt. Машинные графики, встроенные в веб-страницы, могут быть сгенерированы с помощью драйверов терминала svg или HTML5 canvas [2]. Основные возможности графической программы Gnuplot:

- двумерные функции и графики данных, объединяющие множество различных элементов, таких как точки, линии, планки погрешностей, заполненные фигуры, метки, стрелки и т.д.;
- полярные оси, логарифмические оси, общее нелинейное отображение осей, параметрические координаты;
- представления данных, такие как тепловые карты, графики пчелиного тепла, гистограммы;
- трехмерные графики точек данных, линий и поверхностей в различных стилях (контурный график, сетка);
- алгебраические вычисления с использованием целых чисел, чисел с плавающей запятой или сложных арифметических операций;

- поддержка большого количества операционных систем, форматов графических файлов и устройств вывода;
- интерактивное редактирование командной строки и история.

Для создания самого простого рисунка на языке Gnuplot, достаточно ввести одну команду: «plot sin(x)» в консоль программы, чтобы получить график математической функции в соответствии с рисунком 1.

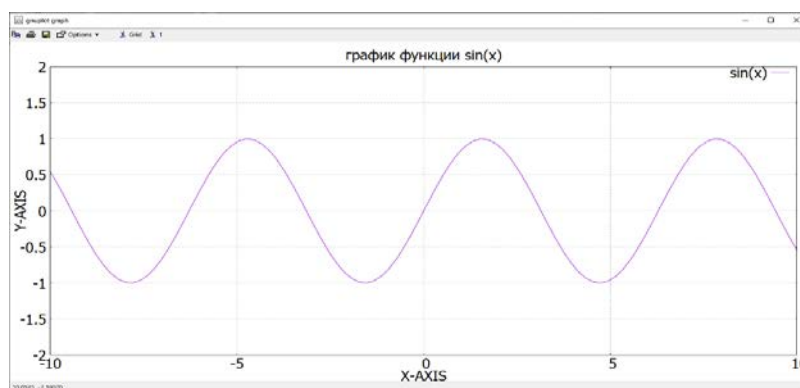


Рис. 1. Пример построенного графика функции  $\sin(x)$  с помощью gnuplot

Из полученного результата можно сделать вывод, что Gnuplot достаточно простым, информативным и точным для обычного пользователя. Стоит отметить, что интерфейс программы позволяет приближать и отдалять результат отрисовки по желанию.

На первый взгляд может показаться, что gnuplot сложнее в использовании для построения графиков, чем аналогичные программы. Порог вхождения, для его освоения немного выше, однако на практике выходит, что отрисовка графиков с помощью данного инструмента намного легче и удобнее. Простые графики Gnuplot позволяет отрисовывать не сложнее, чем на других плоттерах, однако при более сложных построениях, возможности тонких настроек для графика дают огромные преимущества Gnuplot. Также, не стоит забывать, что Gnuplot позволяет писать скрипты программ: единожды написанный скрипт можно использовать в любое время. А главное преимущество gnuplot, то что его можно встраивать в свои программы и на ходу визуализировать данные. Внести исправления в уже готовый график не является проблемой для применяемой библиотеки. Также, стоит отметить, что без особых сложностей можно построить график из файла, хранимого большое количество статистических данных, тогда как альтернативные программы даже не в состоянии открыть большой объем информации [3].

К преимуществам Gnuplot можно отнести то, что он легко интегрируется в код на стандартных языках программирования. Есть готовые библиотеки для многих языков, например, для PHP, Python и C++. Они позволяют генерировать графики прямо из своей программы и работать с Gnuplot с помощью языка программирования. Множество известных программ уже интегрированы с библиотекой Gnuplot, например, Latex, что позволяет генерировать графики напрямую внутри утилит без использования сторонних приложений.

Управление программой осуществляется с помощью достаточно простого и гибкого внутреннего языка, чрезвычайно похожего на привычные языки программирования. Например, знак «+» в Gnuplot соответствует операции сложения, «\*» – операции умножения и так далее. Важно отметить, что Gnuplot различает верхний и нижний регистры. Например, если вместо команды «help» в командной строке написать «PLOT», то Gnuplot выдаст сообщение об ошибке. Точно такие же правила выполняются и для имён, определяемых пользователем. Например, можно определить две функции  $f(x)$  и  $F(x)$ , при этом обе функции будут различными. Особое внимание Gnuplot уделяет оформлению графиков и диаграмм. В более старых версиях каждый тип терминала предоставлял набор различных «типов линий», которые могли различаться по цвету, толщине, рисунку точки / тире или некоторой комбинации цвета и точки / тире. Эти цвета и узоры не гарантированно согласовывались для разных типов терминалов, хотя большинство из них использовали цветовую последовательность красный / зеленый / синий / пурпурный / голубой / желтый. Вы можете выбрать это старое поведение с помощью команды `set colorsequence classic`, но по умолчанию gnuplot версии 5 использует независимую от терминала последовательность из 8 цветов.

Вы можете дополнительно настроить последовательность свойств типов линий в интерактивном режиме или в файле инициализации. В дистрибутиве есть несколько примеров файлов инициализации [4].

После установки в файлах плоттера на вашем компьютере вы сможете найти несколько графических редакторов: `gnuplot.exe` и `wgnuplot.exe`. Первый необходим для работы с плоттером через консоль, его можно использовать для построения простых графиков, состоящих из двух-трех команд. Второй же является полноценной графической оболочкой для работы с библиотекой. Он подсвечивает команды, имеет встроенную справку, позволяет создавать команды с помощью горячих клавиш и многое другое. Для работы со сложными графиками рекомендуется использовать графический редактор. Именно `wgnuplot.exe` позволяет настроить шрифт для текста, размер символов и точек на графиках, формат вывода результата. Так же этот редактор позволяет изменять некоторые параметры графика для удобного редактирования без участия команд [5].

В последнее время вопрос построения графиков является наиболее актуальным. Множество программ имеют данный функционал, однако Gnuplot выделяется своей простотой и функциональностью. Данная утилита является хорошим решением для построения простых в оформлении графиков, графиков с большим исходным объемом данных и диаграмм со сложной структурой.

### Список литературы

- [1] Официальный сайт библиотеки Gnuplot [Электронный ресурс] URL: <http://www.gnuplot.info/> (дата обращения: 12.10.2022).
- [2] Официальная документация библиотеки Gnuplot от разработчиков [Электронный ресурс] URL: <https://phys.vsu.ru/~meremianin/pdfs/gnuplot.pdf/> (дата обращения: 12.10.2022).
- [3] А.Н. Нечаев Краткое введение в Gnuplot [Электронный ресурс] URL: <https://phys.vsu.ru/~meremianin/pdfs/gnuplot-gdoc.pdf> (дата обращения: 15.10.2022).
- [4] Построение графиков с помощью Gnuplot: [Электронный ресурс] URL: <https://mbaz.github.io/Gaston.jl/stable/> (дата обращения: 12.10.2022).

- [5] Официальная документация библиотеки Gnuplot версии 5.4 на русском языке: [Электронный ресурс] URL: <https://runebook.dev/ru/docs/gnuplot/> (дата обращения: 10.05.2022).

## Разработки и внедрение трехмерных моделей геодезического оборудования для обеспечения учебного процесса

Федоров А.В.<sup>1</sup>, Молочко А.В.<sup>2</sup>, Данилов В.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*alexevf@gmail.com*, <sup>2</sup>*farik26@yandex.ru*, <sup>3</sup>*kohavi@yandex.ru*,

<sup>1,2,3</sup>*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** Внедрение в современный образовательный процесс интерактивных обучающих технологий одно из актуальных направлений развития образования. С развитием технических возможностей доступа посредством глобальной сети к разнообразным источникам информации, появляется возможность использования в качестве наглядных материалов разнообразный контент веб-ресурсов, в том числе и интерактивных трехмерных изображений. 3D-визуализация позволяет в наглядной форме и в любое время показать обучающимся то или иное оборудование.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, интерактивные веб-приложения, геодезическая практика.

Современный образовательный процесс уже невозможно представить без использования интерактивных обучающих технологий. Особенно остро встал вопрос создания и внедрения разнообразных цифровых моделей в период частичного или полного перехода на дистанционные форматы обучения. Сложные технологические приборы или системы часто невозможны к закупке учебным заведением по разным причинам, кроме этого численность обучающихся обычно в разы превосходит количество технических средств, а иногда отсутствует возможность апробации работы оборудования в пределах учебных помещений. В связи с этим возникает реальные образовательные риски невозможности полноценного приобретения обозначенных в учебных планах компетенций, а также знаний, умений и навыков [1]. Для того, чтобы полноценно организовать учебный процесс и минимизировать образовательные риски, по нашему мнению эффективно использовать имитационную 3D-визуализацию [2, 3].

3D-визуализация и анимация – набирающие популярность технологии, используемые в различных сферах деятельности. В отличие от статичных картинок и видеороликов интерактивные трёхмерные модели позволяют пользователю самому настраивать вид отображения — поворачивать в доступных плоскостях, приближать для более детального просмотра, отображать встроенную информацию и использовать другие возможности интерактива, заложенные разработчиком [4].

На данный момент существует множество приложений и продуктов, основанных на использовании технологии трёхмерной визуализации. Наиболее популярными направлениями развития получили VR (англ. Virtual Reality, – «виртуальная реальность») и AR (англ. augmented reality, – «дополненная реальность») технологии. Обладая большим количеством положительных черт

они не лишены и недостатков, где главными из них является необходимость использования специального оборудования для просмотра моделей в трехмерном виде (VR-шлем, 3D-очки, очки дополненной реальности и пр.) или установки специального программного обеспечения.

Помимо этих направлений существует еще одно, не менее популярное, развитие технологии трехмерного моделирования основанное WebGL (Web-based Graphics Library) – кроссплатформенном API (аббр. от англ. Application Programming Interface – «программный интерфейс приложения») для 3D-графики в браузере, используемом в веб-обозревателях и не требующее установки специального ПО и специальных средств просмотра. Применение этой технологии позволяет просматривать трёхмерные модели используя практически любое устройство с установленным браузером и имеющим выход в сеть интернет, что открывает широкие возможности её внедрения в учебно-образовательный процесс в качестве учебного интерактивного пособия [4].

Подобным примером может послужить внедрение интерактивного трехмерного моделирования в учебную практику по топографии, проводящуюся у студентов первого курса географического и геологического факультетов Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского.

Целями учебной полевой топографической практики являются закрепление и углубление знаний, полученных студентами на лекционных и лабораторных занятиях, при выполнении самостоятельной работы, а также приобретение умений и навыков работы с геодезическими приборами, создания съемочного обоснования, топографической съемки и топографических карт. Весь процесс практики включает в себя 3 основных этапа:

1. Подготовительный, обычно осуществляющийся преподавателями, проводящими практику и представляющий собой инвентаризацию и поверки геодезического оборудования, а также подготовку всех сопутствующих материалов.

2. Полевой этап – основной, длительностью 2 недели (6 дней в неделю, по 6 часов в день). Во время этого этапа студенты в условиях максимально приближенных к производственной деятельности знакомятся с геодезическими приборами (теодолитом, нивелиром, GPS навигатором, чертежным планшетом для глазомерной съемки), организуют съемочный полигон и выполняют измерительные, расчетные и чертежные работы.

3. Камеральный этап, направленный на оформление отчета практики, коррекцию и исправление неточностей, а также сдачу аттестационного зачета.

Важно также отметить, что для студентов-географов Саратовского национального исследовательского университета имени Н.Г. Чернышевского именно топографическая практика является первой в череде других полевых летних учебных практик. Студентам, бывшим еще совсем недавно школьниками и привыкшим только к аудиторной работе, зачастую сложно сразу и полноценно переключиться на подобный формат работы. Для более легкой адаптации и увеличения интереса обучающихся, в учебный процесс была включена игровая интерактивная форма работы – изучение строения геодезических приборов, принципов их установки, а также технология

проведения измерений с использованием трехмерных моделей интерактивных анимированных моделей [5].

В НВОЦ «ГИС-центр» СГУ ведется разработка трехмерных моделей оборудования, используемого студентами в учебном процессе. Одними из первых были подготовлены 3D-модели теодолита и нивелира, используемые на учебной практике по топографии, на основе которых разработано 3D-веб-приложение. Базовой целью разработки этого приложения является создание интерактивного учебного пособия позволяющего студентам показать базовые навыки работы с оборудованием и освоить расположение основных его элементов, а также помочь преподавателю в подаче материала по курсу.

При создании веб-приложения можно выделить несколько этапов.

1. Разработка концепции приложения на основе учебной программы и опыта преподавания дисциплины. На данном этапе определяется: оборудование и его основные элементы необходимые для дальнейшего моделирования; программное обеспечение для создания модели и разработки приложения; общий вид и элементы интерфейса необходимые для реализации заложенных функции.

2. Построение трехмерной модели оборудования. Один из самых трудоёмких этапов, результатом которого является максимально приближенная к оригиналу модель прибора. Создание модели может осуществляться несколькими путями получения метрических характеристик:

- на основе лазерного сканирования объекта, где модель строится на основе полученного «облака точек»;
- на основе фотограмметрического метода, результатом которого так же является «облако точек»;
- на основе технических характеристик и обмерных работ, т.е. когда известны размеры, позволяющие нам, при необходимости, с высокой точностью описать, а затем, и сделать трехмерную модель объекта.

Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки, и применяется в зависимости от ограничения условий доступа к оборудованию, его сложности в моделировании и необходимой точности. Так же возможно применение всех вышеперечисленных методов путем приведения метрических измерений к единой математической основе.

3. Создание интерактивного трехмерного 3D-веб-приложения.

Программирование 3D-приложения трёхмерной модели и основных её функций осуществлялось с помощью программы Verge3D для Blender использующую технологии JavaScript, WebGL и HTML5. В дальнейшем приложение интегрировалось в HTML-страницу.

Готовое 3D-веб-приложение, на данном этапе своего развития, размещено на бесплатном хостинге сервиса Netlify и объем занимаемой физической памяти составляет 27 Мб включающий в себя 99 файлов.

Загрузка приложения начинается с начальной страницы расположенной по адресу <https://geopraktika.netlify.app/Index.html> (рис.1), на которой пользователь может перейти в интересующий его раздел выбрав соответствующую кнопку (а –

устройство теодолита или б – устройство нивелира) либо перейти на сайт разработчика выбрав иконку в – НВОЦ ГИС-центра.



Рис. 1. Начальная страница загрузки приложения  
Кнопки перехода: а – устройство теодолита,  
б – устройство нивелира,  
в – сайт НВОЦ ГИС-центра

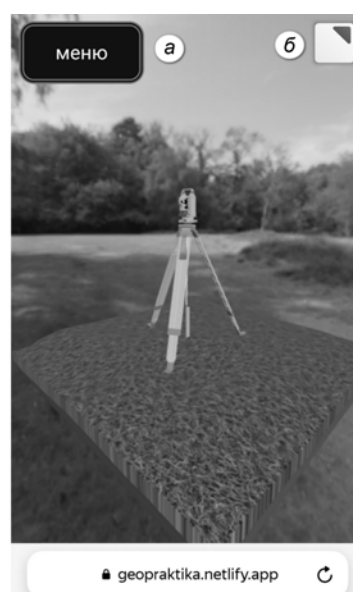


Рис. 2. Начальная страница приложения «теодолит»  
Кнопки: а – меню,  
б – полноэкранный режим

При выборе кнопки «устройство теодолита» появляется экран загрузки приложения (в зависимости от технических характеристик используемого оборудования и скорости сетевой передачи данных, приложение может загружаться от 10 с до 1 мин), а затем и начальная страница приложения (рис.2) на которой подгружена 3D-модель теодолита.

На экране отображены непосредственно сама 3D-модель, а также две кнопки: а – меню (при нажатии раскрываются три пункта подменю – «Показать устройство теодолита», «Показать порядок установки теодолита», «В основное меню» и при повторном нажатии они скрываются) и б – кнопка полноэкранного режима, позволяющая развернуть 3D-модель на весь экран без отображения пунктов меню (для выхода из этого режима нужно еще раз нажать на эту кнопку или клавишу «Esc» на клавиатуре).

При просмотре модели, навигация по ней осуществляется в зависимости от манипулятора, присоединенного к оборудованию — компьютерная мышь в случае использования персонального компьютера или сенсорный экран в смартфоне или планшете. При использовании манипулятора мышь в любом месте экрана зажимается левая кнопка и путем перемещения стрелки вверх-вниз или в право-лево соответственно и будет перемещаться изображение по сфере вокруг центральной точки объекта, а при использовании скролла на ней – изображение на экране будет увеличиваться либо уменьшаться в зависимости от стороны поворота колёсика. Аналогичные действия будут происходить при использовании сенсорной панели – при проведении по экрану изображение

будет перемещаться, а для настройки масштаба используется двойное касание, где при сведении масштаб уменьшится, а при разведении – увеличится.

Выбор кнопки пункта подменю – «В основное меню» возвращает на начальную страницу сайта (рис. 1). При нажатии на кнопку «Показать порядок установки теодолита» запускается пошаговая инструкция установки теодолита на точке съёмки, где каждый из четырёх шагов установки представлен в виде анимации, запускающейся при нажатии соответствующей кнопки меню (для выхода нужно нажать кнопку «Назад»).

Кнопка подменю «Показать устройство теодолита» загружает приложение, где можно посмотреть основные элементы и базовые функции теодолита (рис. 3).

Выбор первого пункта меню «Основные элементы» раскрывает список базовых элементов (список можно пролистать прокручиванием колёсика мыши или проведением по экрану сенсорной панели при наведении на него либо с помощью полосы прокрутки списка), где при выборе любого из пунктов вид экрана центрируется на этом элементе и появляется номер элемента (рис. 3 а). Повторное нажатие на пункт меню свернёт список.

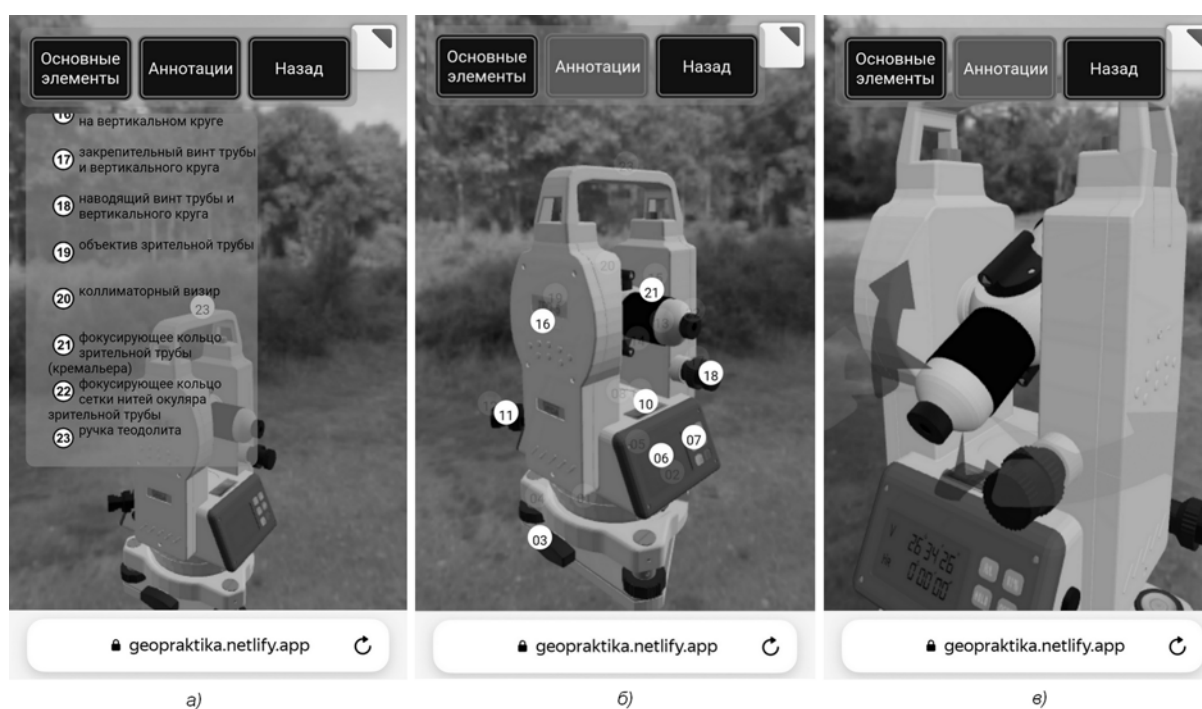


Рис. 3. Вид экрана и элементов при выборе пункта «Показать устройство теодолита» а – «Основные элементы», б – «Аннотации», в – выбор элементов теодолита

Выбор второго пункта (рис. 3 б) – раскрывает на экране цифровые подписи возле элемента теодолита (повторное нажатие скрывает их). При нажатии на цифру появляется текстовая аннотация, отображающая название элемента. Повторное нажатие цифровой аннотации скрывает, а в случае выбора другой – отображает соответствующую ей текстовую аннотацию.



Третий пункт меню, «Назад», возвращает к экрану начальной страницы приложения «Теодолит».

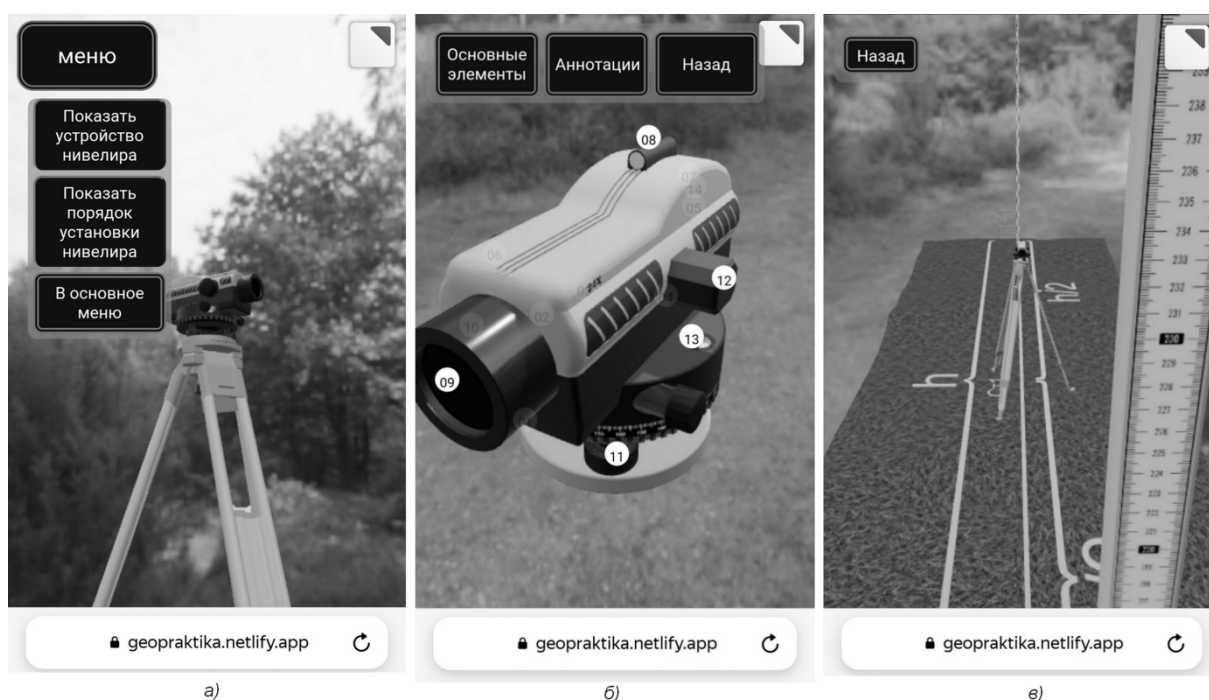


Рис. 4. Вид экрана и элементов при выборе пункта «устройство нивелира»  
а – начальный экран приложения «нивелир», б – экран при выборе пункта подменю  
«Показать устройство нивелира», в – экран при выборе пункта подменю  
«Показать порядок установки нивелира»

Помимо пунктов меню в приложении реализована возможность взаимодействия с самой моделью наглядно показывающая функции некоторых элементов оборудования (рис. 3 в). Например, при нажатии на «фокусирующее кольцо зрительной трубы» (п.21, а также на пункты 8, 9, 17, 18) появляются стрелки, нажав и переместив на них курсор, можно увидеть как отреагируют на это перемещение различные элементы теодолита, так же, при выборе кнопки включения на панели функциональных клавиш появятся цифры на дисплее, а при нажатии на кнопку открытия блока отделения для батарей появится стрелка нажав на которую запустится анимация установки элементов питания (для завершения анимации нужно еще раз нажать на блок отделения для батарей).

Аналогичным образом реализовано приложение «нивелир» но с немного меньшими функциональными возможностями (рис. 4).

Подводя итог всему выше сказанному, можно выделить ряд положительных моментов применения интерактивных трехмерных 3D-веб-приложений:

1. Простота и понятный интерфейс использования.
2. Доработка приложения под учебный план в случае его изменения.
3. Возможность непосредственного применения «здесь и сейчас» при условии наличия мобильного персонального устройства и доступа к сети интернет.
4. Возможность использования неограниченным количеством обучающихся без необходимости «толпиться» у физически материальных приборов.

5. Близкая и понятная современным студентам среда для работы.
6. Усиление мотивации к изучению предмета и более углубленная вовлеченность в работу.
7. Привлечение внимания обучающихся к самостоятельному изучению принципов и методов вэб-моделирования, что актуально в рамках стратегии РФ по обеспечению информационной грамотности населения.

### Список литературы

- [1] Молочко А.В., Решетарова Д.А., Гусев В.А. Анализ образовательного риска (на примере профиля «экономическая и социальная география») // Материалы научно-практической конференции «Риски в социально территориальном пространстве современной России». 2016. – С. 162-168.
- [2] Молочко А.В. Возможности использования современных интерактивных образовательных технологий в высшем профессиональном образовании (на примере обучения геоинформатики) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2013. Вып. 2. Т. 13. – С. 16-21.
- [3] Молочко А.В., Гусев В.А., Макаров В.З., Чумаченко А.Н. Опыт применения геоинформационных технологий на географическом факультете // Информационные технологии в образовании: Материалы VI Всерос. научно-практ. конференции. Саратов: ООО «Издательский центр «Наука». 2014 – С. 137-141.
- [4] VR- и AR-продукты для образования. Самый полный обзор российского рынка. [Электронный ресурс] URL: <https://vc.ru/education/227841-vr-i-ar-produkty-dlya-obrazovaniya-samyy-polnyy-obzor-rossiyskogo-rynka> (дата обращения: 15.10.2022).
- [5] Молочко А.В. Видеоматериалы в образовательном процессе: опыт апробации и использования (на примере естественнонаучных дисциплин) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2021. Вып. 4. Т. 21. – С. 458-464.

### Цифровой помощник: чат-бот в помощь учителю

Факеева М.И.<sup>1</sup>, Шанина С.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*mfak@mail.ru*, <sup>2</sup>*shsvs@mail.ru*,

<sup>1</sup>МАОУ СОШ №15, г. Балаково, Россия, <sup>2</sup>МОУ СОШ №72, г. Саратов, Россия

**Аннотация.** Использование чат-ботов в современном мире нашло отражение практически во всех сферах деятельности: от продаж до образования. В данной статье мы расскажем об особенностях применения чат-ботов в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** образование, чат-бот, современные технологии, цифровизация образования.

Особенностью системы образования является необходимость работы педагогов, относящихся к разным поколениям, со школьниками, являющимися представителями иного, последующего поколения, обладающего принципиально иными характеристиками, навыками и жизненными принципами. Важной задачей педагогов является выполнение образовательной программы с учетом интересов и особенностей учащихся. Существуют новые технологии, платформы и сервисы, которые можно эффективно использовать в образовательном процессе и которые будут интересны молодым людям [1].

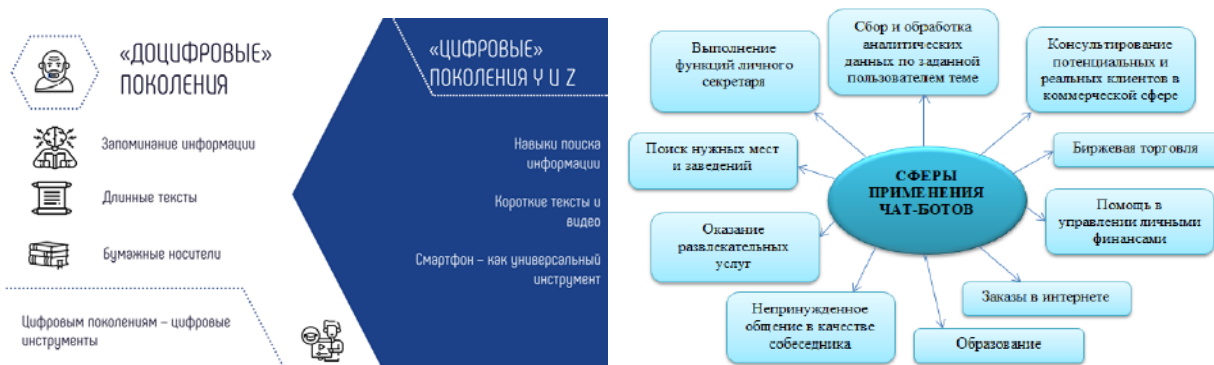


Рис. 1, 2. Применение чат-ботов

В последнее время тенденцией стало создание чат-ботов, которые имеют настолько большой потенциал в применении, что, как считают эксперты, в скором будущем заменят собой множество приложений, сервисов и интернет-платформ и даже могут привести к исчезновению профессий.

Чат-бот – это системы искусственного интеллекта, с которыми пользователи взаимодействуют через текст. Чат-боты позволяют общаться с помощью текстовых или аудио сообщений на сайтах, в мессенджерах, мобильных приложениях или по телефону. Взаимодействие с чат-ботом осуществляется через простой, интуитивно понятный интерфейс. Чат-боты имеют множество преимуществ перед использованием программ и приложений: боты легко установить, не используя память устройства (телефона), ссылки на чат-бот легче распространить; его намного проще создать и использовать. Самым важным фактором, определившим создание и успешное использование чат-ботов, является повсеместное распространение мессенджеров – сервисов быстрых сообщений.



Рис. 3, 4. Коммуникация в цифровом пространстве

В течение последних лет мы видим существенный рост в практике использования чат-ботов. Их можно найти практически в любой отрасли, от туристических порталов до правительственных платформ с услугами для населения.

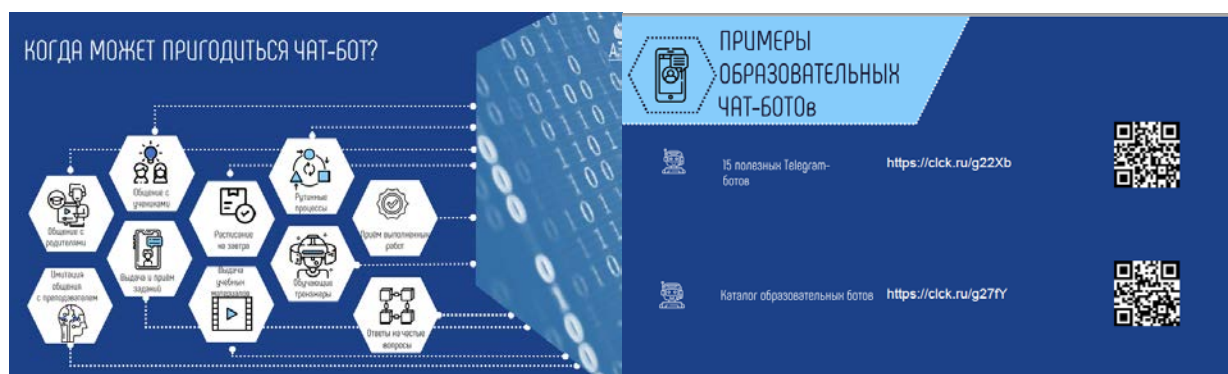


Рис. 5, 6. Применение чат-ботов

В настоящее время существует возможность быстро создать простой чат-бот, не требующий особых технических навыков и знания языков программирования, с помощью конструкторов чат-ботов.

Задавшись вопросом создать чат-бот, необходимо определиться на какой платформе (мессенджере или социальной сети) он будет использоваться: если мессенджер – то это Telegram, если социальная сеть – то это ВКонтакте. Именно эти платформы коммуникаций пользуются у молодого поколения наибольшей популярностью.

Robochat – это онлайн-сервис для создания чат-ботов в ВКонтакте и Telegram [2]. Достаточно простой и наглядный инструмент, который обладает рядом преимуществ: бесплатный, русский, имеет удобный графический редактор конструирования бота, большой объём учебных материалов для самостоятельного освоения, несколько готовых удобных шаблонов, в том числе и для использования в образовательных целях. Запустить бота очень просто – достаточно настроить короткую цепочку сообщений, указать ключевые слова и написать боту. Создавая бота, придайте ему человечности, дайте имя и придумайте «лицо». Или разработайте целого персонажа. Придумайте название-описание для своего бота. Оно будет отображаться в карточке вашего бота. Придумайте username для вашего бота. Необходимо выполнить несколько условий: использовать только латиницу, большие и маленькие буквы, можно использовать символ подчёркивания. Оканчиваться имя вашего бота должно буквами bot. Например, OGE\_matem\_Bot. Это имя должно быть уникальным. Если ваш вариант уже занят – придётся придумать какой-нибудь другой. Это вы поймёте на этапе регистрации своего бота в Telegram или ВКонтакте. Очень полезно заранее спроектировать в виде наглядной схемы все действия и диалоги вашего бота. Для этого можно использовать какой-либо инструмент или сервис построения схем или интеллект карт.

Чтобы создать чат – бота с помощью конструктора Robochat:

- откройте telegram;
- с помощью поиска найдите специального бота botfather – он предназначен для регистрации новых чат-ботов;
- введите команду создания нового бота /newbot;
- в ответ на сообщение бота введите название-описание вашего бота;

- введите username бота, если потребуется, вносите в него изменения пока не получите уникальное имя;
- вы увидите подтверждение, что имя принято и получите сообщение с длинным набором символов – это токен бота, уникальный идентификатор.

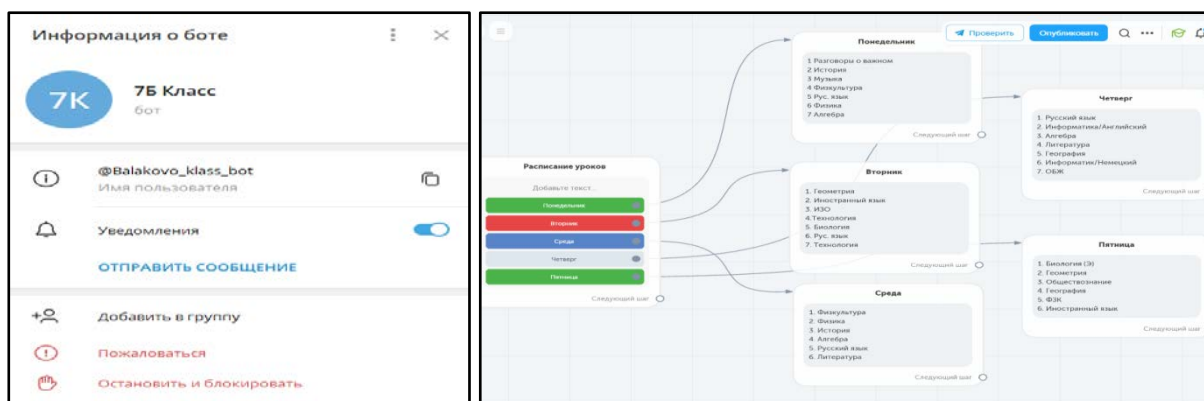


Рис. 7, 8. Информация о боте

Токен потребуется вам немного позже, поэтому скопируйте его и сохраните удобным для себя способом:

- Наберите команду /mybots, ищем название своего бота, нажимаем на его кнопку. Далее в меню из кнопок нажимаем кнопку Edit deskription. Здесь можно изменить описание нашего бота. Это та информация, которую видят пользователи, когда в первый раз знакомятся с ботом.
- Можно изменить название бота, загрузить его аватар. На этом подготовку бота в самом Telegram можно считать законченной.
- В адресной строке браузера наберите <https://robochat.io/> это адрес конструктора чат-ботов, в котором мы будем создавать своего бота.
- На сервисе надо зарегистрироваться. Для этого предлагается авторизация с помощью своего аккаунта в Telegram или ВКонтакте.

Можно воспользоваться уже готовыми чат – ботами [3], [4]. Очень востребован Telegram-бот по математике «Math4ege» с заданиями первой части ЕГЭ по математике. Бот содержит тесты для подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня. Позволяет вести подготовку к экзамену прямо со своего смартфона. В боте доступна личная статистика.

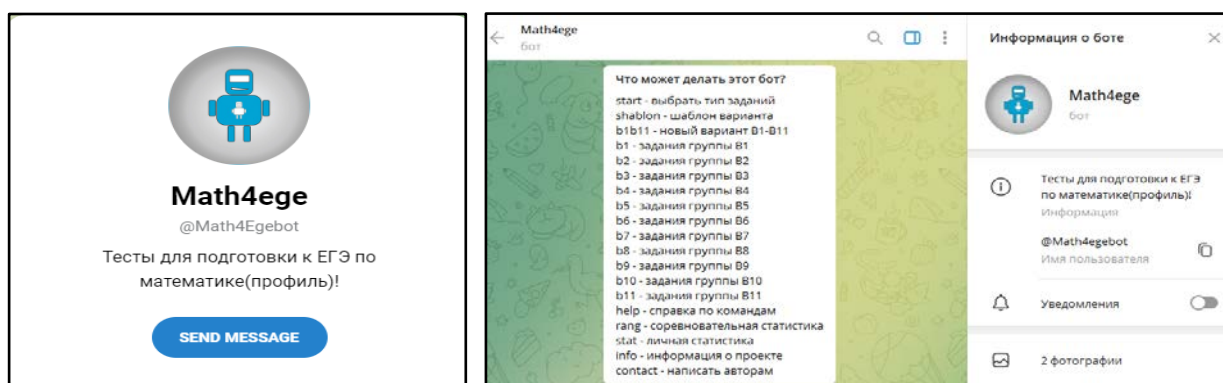


Рис. 9, 10. Telegram-бот по математике «Math4ege»

В помощь учителю русского языка и литературы тоже на помощь могут прийти чат-боты. Они фильтруют информацию, находят правильные ответы и экономят время. Особенно удобно пользоваться чат-ботами в популярном у школьников мессенджере Telegram.

Наиболее востребованными роботами являются те, которые проверяют орфографию. Я предлагаю OrfoBot. Для его использования набираем в поисковике название. Бот предлагает услугу: «Бот проверяет орфографию текста и его соответствие инфостилю с помощью Главреда (glvrd.ru). Можно проверить слово, но с этим может справиться и телефон. А OrfoBot может проверить не только слово, но и отрывок текста. Для этого нажимаем glvrd.ru. Открывается окно, куда надо вставить текст, который необходимо проверить. С правой стороны появляются рекомендации к исправлению выделенных синим или красным (в зависимости от ошибки) слов. Например, «Проверьте, можно ли удалить местоимение». Действительно, местоимения повторяются. Даются возможные варианты замены. (Рис. 10 и Рис. 11)

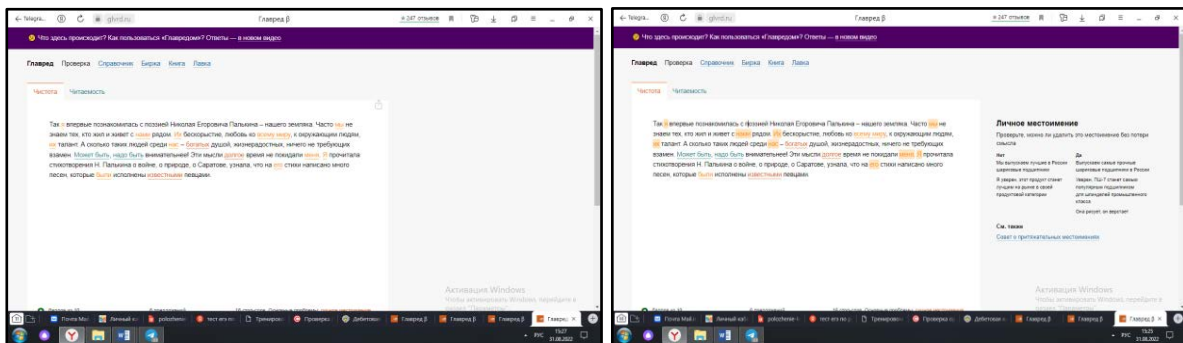


Рис. 10, 11. Варианты замены местоимений

Следующая проблема, часто возникающая при написании сочинений или решении тестов, – незнание лексического значения слова и в результате неоправданное повторение слов. На помощь придет @dictsbot. Здесь можно узнать толковое значение слова. В этом чат-боте есть словари русского, английского, немецкого и украинского языков, а также Википедия, переводчики Яндекс и Google. Можно выбрать словарь, которому больше доверяешь, настроив, какие словари будут активными, а какие неактивными. (Рис. 12) Набираем название бота, выходит дальнейшая информация о том, что умеет этот бот. (Рис. 13)

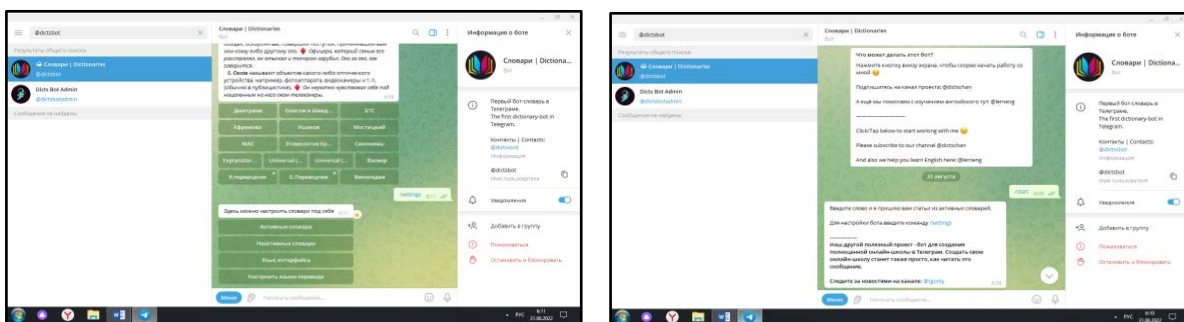


Рис. 12, 13. Функции бота

Далее вводим слово. Отправляем. Выходит, не только значение самого слова, но и значение фразеологизмов, включающих это слово.

Руся – чат-бот для подготовки к ЕГЭ по русскому языку. Принцип работы простой: пользователь пишет номер задания и получает аргументированный ответ, разбитый на блоки и дополненный примерами. Пишу номер задания – 5 «Паронимы». Получаю ответ. К тому же не надо искать словарь паронимов: его можно скачать. (Рис. 14) Задание 6 «Нарушение лексических норм». Робот выдает и правильный ответ, и тип ошибки. (Рис. 15)

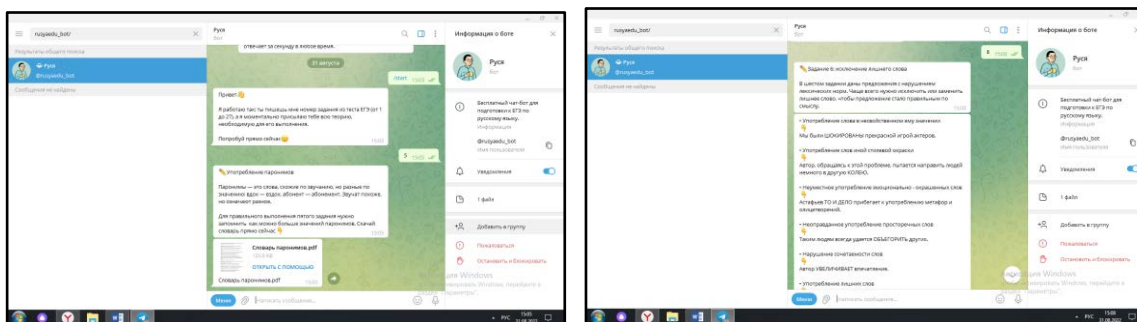


Рис. 14, 15. Словарь паронимов, нарушение лексических норм

Каждый из рассмотренных чат-ботов имеет свою задачу, которую полноценно выполняет, предоставляя ученикам и преподавателям удобные инструменты для упрощения повседневных задач. В ближайшем будущем развитие искусственного интеллекта позволит выполнять все больше задач, связанных с образовательным процессом.

Таким образом, можно выделить следующие преимущества использования чат-ботов в работе учителя:

1. Экономия и творчество. Чат-боты помогут учителям автоматизировать задачи, тем самым сэкономив время и силы на творческую и важную работу.
2. Простота внедрения. Чат-бот не требует создания отдельной платформы.
3. Тесная связь друг с другом. В отличие от сайта школы чат-бот помогает построить с учеником более тесное взаимодействие.
4. Возможность пользоваться ботом без установки программного обеспечения или приложения, что экономит память смартфона.
5. Боты вносят элемент геймификации в образовательный процесс.

### Список литературы

- [1] А.С. Аристова Использование чат-ботов в образовательном процессе [Электронный ресурс] URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/82473/1/978-80-88327-04-2\\_017.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/82473/1/978-80-88327-04-2_017.pdf) (дата обращения 15.10.2022).
- [2] Робот-продавец, работающий на Вас бесплатно [Электронный ресурс] URL: <https://robochat.io/> (дата обращения 15.10.2022).
- [3] Разработка чат-бота для подготовки к ЕГЭ по профильной математике [Электронный ресурс] URL: <https://profil.mos.ru/inj/proekty/razrabotka-chat-bota-dlya-podgotovki-k-ege-po-profilnoj-matematike.html> (дата обращения 15.10.2022).
- [4] Телеграм-каналы о математике [Электронный ресурс] URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/18176-telegram-kanal-y-o-matematike> (дата обращения 15.10.2022).

## **Роль веб-сайта вуза в патриотическом воспитании обучающихся (из опыта работы Московского Университета МВД России им. В.Я. Кикотя)**

Харламова И.Ю.

*Kharlamovaiju@gmail.com,*

*Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации  
имени В.Я. Кикотя, Москва, Россия*

**Аннотация.** Обосновывается воспитательное значение веб-сайта образовательного учреждения. Автором сделан упор на примеры отдельных разделов веб-сайта Московского Университета МВД России им. В.Я. Кикотя, играющие значительную роль в патриотическом воспитании слушателей.

**Ключевые слова:** веб-сайт, вуз, патриотическое воспитание, Интернет.

Многообразные ресурсы Интернета активно и творчески используют научные, образовательные, исследовательские, производственные и другие сообщества. Наличие веб-сайта является неременным условием существования организации. Чаще всего он несет рекламную и информационную нагрузку. Да, без сомнения, это очень удобно: в любое время дня и ночи, независимо от удаленности и часового пояса иметь возможность получить самую разнообразную и, главное, из первых рук достоверную и проверенную информацию.

Особенно актуально использование сайтов стало во время пандемии. Например, студенты могли получать и сдавать задания от преподавателей, удаленно пользоваться библиотечными фондами и различными ресурсами не только своего вуза, слушать лекции и принимать участие в семинарах.

На наш взгляд веб-сайт образовательного учреждения в немалой степени должен играть не только информационную, но и воспитательную роль.

В современном мире процесс формирования патриотического и гуманного мировоззрения молодого поколения играет особую роль. В условиях распространения информации в «мировой паутине» обостряются, связанные с данным процессом проблемы, так как многообразие мнений и поистине безграничные возможности сети Интернет приводят к дезинформации населения и снижению уровня патриотизма.

Получение сведений с сайта «родного» вуза или организации несет в себе дополнительное доверие к информации, создает ощущение уверенности и комфорта. Указанные выше положения нашли отражение на сайте Московского Университета МВД России им. В.Я. Кикотя (мосу.мвд.рф)

Одним из самых эмоционально насыщенных разделов сайта является «Сборник эссе курсантов и сотрудников ... о своих родственниках, принимавших участие в ВОВ». Невозможно равнодушно читать бесхитростные и просто написанные заметки, небольшие по объему, но вместившие в себя судьбы многих семей.

Очень трудно выделить только несколько эссе для примера, все они очень значимы и неповторимы, но хочется привести заключительные слова одного из них: «Вот и все, что я знаю о своих замечательных прадеде и



пробабушке...Обидно, хотелось бы знать больше. Но то, что я знаю, не должно быть забыто». Трипунов.

Также на сайте постоянно размещается информация о Героях России, служивших в органах внутренних дел. Представлена информация о встречах курсантов с героями, с их родственниками, сослуживцами в рамках мероприятия «Уроки мужества».

Вся эта информация находится в открытом доступе, каждый человек при желании может ознакомиться с ней. Знание подвигов наших сограждан и сотрудников полиции, которые жертвовали своими жизнями во имя спасения незнакомых им людей, поднимает патриотический дух и мотивирует служить на благо стране.

Замечательно было отражено на сайте проведение на базе нашего университета военно-спортивного сбора Международного союза «Наследники Победы», который проходил 2017 году. Отчеты о торжественных церемониях, посещениях исторических музеев, проведения конкурсов и спартакиад и многие другие мероприятия до сих пор пользуются интересом и являются образцом и гордостью университетской общественной жизни. Веб-сайт Союза «Наследники Победы», равно как и деятельность самого Союза – прекрасный образец патриотического воспитания молодежи. У них очень интересные программы и яркие мероприятия: исторические экспедиции, конкурсы журналистов, фестивали песни, литературно-поэтические конкурсы и многое другое.

Наличие указанных выше материалов на сайтах вузов несомненно оказывает патриотическое воспитание обучающихся – курсантов.

### **Пример кейс-задачи на использование побитовых операций в языке C++**

Черноусова Е.М.

*lena@info.sgu.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В статье рассматривается пример взаимодействия промышленного оборудования и компьютера с помощью последовательного интерфейса RS-232. Передача информации осуществляется в виде отдельных байт, которые интерпретируются в программе с помощью побитовых операций.

**Ключевые слова:** последовательный интерфейс, побитовые операции в C++, преобразования типов данных.

В методической литературе по языкам программирования высокого уровня информация о побитовых операциях содержит очень мало примеров их применения, и может сложиться впечатление, что с развитием мощности вычислительной техники в их использовании вообще нет необходимости. Но в своей практической деятельности программист может столкнуться с задачей, в которой надо анализировать отдельные биты числа или обеспечить взаимодействие с оборудованием побайтно.

#### ***Постановка задачи***

Программа должна взаимодействовать с весами на производстве. Весы оснащены последовательным интерфейсом RS-232 и поддерживают протокол №2 обмена с ЭВМ.

Протокол № 2:

Протокол обеспечивает двухстороннюю передачу данных со скоростью обмена 4800 Бод (бит в секунду). Прием и передача байта осуществляется через универсальный асинхронный приемо-передатчик последовательным потоком 11 бит, в соответствии с рисунком 1:

- 1 стартовый бит;
- 8 бит данных (начиная с младшего) (D0-D7);
- 1 бит контроля по паритету (по четности)(P);
- 1 стоповый бит.



Рис. 1. Прием и передача байта через универсальный асинхронный приемо-передатчик

Передаваемая весами информация состоит 5-и байт, которые передаются в следующей последовательности: сначала (D0-D7), затем (D8-D15), (D16-D23), (D24-D31), (D32-D39).

D7 – состояние процесса взвешивания: 1 – завершен, 0 – не завершен;

D15 – D8 – дискретность отсчета: 0x00 – 1 г; 0x01 – 0,1 г; 0x04 – 0,01 кг; 0x05 – 0,1 кг;

D39 – знак массы: 0 – «+», 1 – «-»;

D38 – D16 – масса с дискретностью, соответствующей типу весов, в прямом коде в двоичной системе счисления [1].

### **Анализ задачи**

В учебных аудиториях у студентов нет возможности взаимодействовать с реальными промышленными весами, поэтому мы создадим функцию, имитирующую взвешивание и передающую основной программе набор из 5 байт, динамический массив `buffer`. Задача состоит в том, чтобы на основе этих данных получить массу продукции в килограммах, если взвешивание состоялось.

При решении будут использоваться побитовые операции языка C++ `&`, `|` и `<<`. Рассмотрим их подробнее.

Побитовая операция `&` – называется побитовое И (поразрядное И). Бит результата равен 1, если у множителей биты равны 1.

Основываясь на свойстве операции `&`, применяется она, например, чтобы выяснить какое значение стоит в определенном бите:

1. подбирается число-маска – нужный бит устанавливается в 1, остальные в 0;

2. выполняется побитовое умножение между числом и маской;

3. анализируется результат, он будет равен 0, если проверяемый бит равен 0, или результат будет совпадать с маской.

Это свойство мы можем использовать для определения первого бита пересылаемого в программу байта `buffer[0]`, так как он отвечает за состояние взвешивания.

```
bool complete = (buffer[0] & 0xFF & 0x80) == 0x80;
```

У операции `&` есть ещё одно важное применение: при побитовом умножении знакового числа на шестнадцатеричное число `FF` в результате – беззнаковое размером в 1 байт. Объяснить это можно тем, что число `FF` при переводе в двоичную систему счисления – это восемь единиц (каждая цифра шестнадцатеричной системы счисления может быть заменена четырьмя цифрами двоичной системы). Таким образом, при побитовом умножении более длинного по типу числа на число из 8 бит, равных 1, в результате получим 8 младших бит исходного числа.

В C++ шестнадцатеричные числа употребляются с префиксом `0x` или `0X`. Например, `0xFF`.

В языке C++ при необходимости использования целочисленных данных размером в 1 байт можно воспользоваться типом `char`. Хотя он и предназначен для хранения символов, но хранятся в памяти символы своим кодом, а это целое число. При преобразовании типа `char` в `int` на рисунке 2 можно увидеть, что `char` хранит знаковые числа. Так, например, для букв русского алфавита – это отрицательные числа. Произведя операцию `&` с `0xFF`, получим соответствующее беззнаковое число.

Пример, демонстрирующий это свойство:

#### Листинг 1.

```
char c = 'Ю';
int signedCode = c;
int unsignedCode = c & 0xFF;
cout << "Символ: " << c << endl;
cout << "Знаковое число: " << signedCode << endl;
cout << "Беззнаковое число: " << unsignedCode << endl;
```

```
D:\code\char_int\bin\Debug\char_int.exe
Символ: Ю
Знаковое число: -34
Беззнаковое число: 222
Process returned 0 (0x0) execution time : 0.285 s
Press any key to continue.
```

Рис. 2. Преобразование типа `char` в `int`

Действительно, код числа `-34` и числа `222` записываются в 1 байте идентично: `11011110`. Если число воспринимать как знаковое, то первый бит отвечает за знак, если там 1, то число отрицательное. Отрицательные числа представлены в дополнительном коде. Он может быть получен из кода модуля числа, который инвертируют и прибавляют 1. В беззнаковом числе все биты отвечают за разряды модуля числа.

Побитовая операция `|` – называется побитовое ИЛИ (поразрядное ИЛИ). Бит результата равен 1, если у множителей хотя бы один из соответствующих битов равен 1.

Операция сдвиг влево  $\ll$  выполняется над целыми числами. Все биты смещаются влево, оставшиеся справа обнуляются – один сдвиг влево соответствует умножению на 2.

Например,  $5 \ll 3 = 40$ , т.к.  $5_{10} = 00000101_2$ ,  $5 \ll 3 = 00101000_2$ . Сдвиг влево на 3 бита соответствует умножению на 8 (на 2 в степени 3).

Мы будем использовать это свойство операции  $\ll$ , чтобы получить из отдельных трёх байт одно трехбайтовое число. Масса по заданию хранится в битах с номерами D38 – D16, это 23 бита, а 24-й бит D39 отвечает за знак взвешивания, будем считать, что в нашем случае он всегда равен 0. Мы можем сделать `buffer[4]`, который состоит из битов D39 – D32, равным нулю, тем самым ограничим общий результат. Если `buffer[3]` и `buffer[2]` будут принимать значения в диапазоне `0x00–0xFF`, то общий результат может достигать числа `0x00FFFF` равного 65535, а так как вес может передаваться с дискретностью отсчета 0,1 кг, то число при переводе в килограммы превратится в 6553,5 этого более чем достаточно для наших учебных целей.

Один из запусков функции, генерирующей массив байт, дал следующие значения:

Система счисления (CC)	buffer[4]	buffer[3]	buffer[2]
10CC	0	-50	-63
16CC	00	CE	C1
2CC	0000 0000	1100 1110	1100 0001

Чтобы байт с номером 4 расположился на 16 позиций от правого края, его можно сдвинуть влево на 16. Байт с номером 3 необходимо сдвинуть влево на 8. В результате нам надо соединить эти 3 числа в одно, это можно сделать побитовым ИЛИ:

Прежде чем сдвигать, преобразуем числа в беззнаковые, для безопасного осуществления сдвигов.

```
int tmpWeight = ((buffer[4] & 0xFF) << 16) | ((buffer[3] & 0xFF) << 8) |
(buffer[2] & 0xFF);
```

Полученное в нашем примере число `0000 0000 1100 1110 1100 0001` – это десятичное число 52929.

Для получения окончательного результата надо учесть значение байта с номером 1 (D15 – D8). На основе его значения будет получен результат в килограммах.

На рисунке 3 показан запуск программы с ранее рассматриваемыми 3 байтами, со 2-го по 4. `buffer[0]` равен отрицательному числу, значит, старший бит равен 1, и взвешивание завершено. `buffer[1] = 1`, из протокола №2 следует, что дискретность отсчета была равна 0,1 г. Для получения веса в кг нам надо умножить полученную массу на 0,0001.

Действительно,  $52929 * 0.0001 = 5,2929$ , что совпадает с результатом программы.

```
D:\code\weight\bin\Debug\weight.exe
buffer[0] = -119
buffer[1] = 1
buffer[2] = -63
buffer[3] = -50
buffer[4] = 0
Вес без учета дискретности: 52929
Код дискретности отсчета: 1
Вес в килограммах: 5.2929

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.114 s
Press any key to continue.
```

Рис. 3. Запуск программы с ранее рассматриваемыми 3 байтами, со 2-го по 4

На рисунке 4 приведен пример работы программы, когда взвешивание не завершено, так как старший бит байта с номером 0 равен нулю (число в этом байте положительное):

```
D:\code\weight\bin\Debug\weight.exe
buffer[0] = 91
buffer[1] = 0
buffer[2] = 75
buffer[3] = -27
buffer[4] = 0
Взвешивание не завершено
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.591 s
Press any key to continue.
```

Рис. 4. Пример работы программы, когда взвешивание не завершено

## *Предлагаемое решение задачи*

### **Листинг 2.**

```
#include <iostream>
#include <ctime>
using namespace std;
// имитация взвешивания
void simulationOfWeighing (char * buffer)
{
    /* чтобы ограничить сверху результат массы
    старший байт сделаем равным 0 */
    buffer[4] = 0;
    //сгенерируем набор из 4 байт с диапазоном от -128 до 127
    for (int i = 0; i < 4; ++ i)
    {
        buffer[i] = -128 + rand() % 256;
    }
    /* переопределим код дискретности, хранящийся в buffer[1],
    т.к. он может принимать только 4 состояния: 0, 1, 4, 5. */
    int codeDiscr [] = {0, 1, 4, 5};
    unsigned randomIndex = rand() % 4;
    buffer[1] = codeDiscr[randomIndex];
}
int main()
{
    setlocale (LC_ALL , "Russian");
    /* чтобы с каждым запуском генерировались разные числа,
    устанавливаем аргументом у функции srand системное время */
    srand(time(0));
    //т.к. веса посылают набор из 5 байт, объявим массив типа char
    char * buffer = new char [5];
    // инициализируем массив байт, являющихся результатом взвешивания
    simulationOfWeighing (buffer);
    // выводим массив типа char как целые числа, выполняя преобразование к int
    for (int i = 0; i < 5; ++ i)
    {
```

```

    cout << "buffer[" << i << "] = " << static_cast<int>(buffer[i]) << endl;
}
// взвешивание завершено, если бит с номером 7 равен 1
bool complete = (buffer[0] & 0xFF & 0x80) == 0x80;
// проверяем, завершено ли взвешивание
if (complete)
{
    /* сдвигами влево и побитовой операцией ИЛИ
       создаем из трех байт одно число из 24 бит */
    int tmpWeight = ((buffer[4] & 0xFF) << 16) | ((buffer[3] & 0xFF) << 8) |
        (buffer[2] & 0xFF);
    cout << "Вес без учета дискретности: " << tmpWeight << endl;
    int discreteness = static_cast<int>(buffer[1]);
    cout << "Код дискретности отсчета: " << discreteness << endl;
    // определим множитель для получения реального веса в кг
    double fractional;
    switch (discreteness)
    {
        case 0:
            fractional = 0.001; // 1 г
            break;
        case 1:
            fractional = 0.0001; // 0.1 г
            break;
        case 4:
            fractional = 0.01; // 0.01 кг
            break;
        case 5:
            fractional = 0.1; // 0.1 кг
            break;
        default:
            cout << "Не удалось идентифицировать дискретность" << endl;
    }
    // вес в киллограммах
    double weight = fractional * tmpWeight;
    cout << "Вес в килограммах: " << weight << endl;
}
else
{
    cout << "Взвешивание не завершено";
}
return 0;
}

```

В статье было приведено решение задачи на языке C++, но аналогичное решение могло быть реализовано и на языке Java, так как в нем побитовые операции `&`, `|` и `<<` работают аналогично. В Java есть однобайтовый знаковый целый тип данных `byte`, но для безопасной работы с побитовыми операциями, значения тоже преобразуют в беззнаковые путем побитового умножения на `0xFF`.

### Список литературы

- [1] МАССА-К: Протокол обмена №2 [Электронный ресурс] URL: <https://massa.ru/soft/protokoly-obmena-s-vneshnimi-ustroystvami/pprotocol-2/> (дата обращения 10.10.2022).
- [2] Документация по языку C++ [Электронный ресурс] URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp> (дата обращения 10.10.2022).

## Построение системы поддержки принятия решений на основе онтологических моделей

Чернышова Г.Ю.<sup>1</sup>, Репенинг П.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>cherny111@mail.ru, <sup>2</sup>repening.pavel@gmail.com

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

**Аннотация.** В работе представлен пример применения онтологий в программной инженерии, а именно, технология разработки функционала и интерфейса информационной системы поддержки принятия решений на основе онтологической модели, механизм реализации запросов к базе знаний. Апробация разработанной информационной системы выполнена на примере анализа уровня социально-экономического развития российских регионов.

**Ключевые слова:** онтологическая модель, SPARQL-запросы, социально-экономическое развитие, регионы РФ.

В настоящее время исследования сосредоточены на разработке визуально-интерактивных интерфейсов базы данных с поддержкой генерации запросов. Онтологии предметных областей активно адаптируются для моделирования данных и поиска информации. Поиск информации на основе онтологий нацелен на улучшение интерфейса между данными и поисковыми запросами, чтобы приблизить результаты к требованиям пользователей. Одним из основных преимуществ использования онтологии предметной области является ее способность определять модель данных в сочетании с соответствующими знаниями предметной области. Онтологии могут быть применены для повышения оперативности доступа к данным, предоставляя интерфейс для сложных запросов.

Онтологические модели используются в различных областях, где основным способом извлечения информации являются структурированные запросы. Такой способ доступа к данным позволяет формулировать сложные запросы к базе данных. Использование структурно-онтологических моделей проектирования применяются в решении прикладных задач моделирования представлений наборов социально-экономических показателей [1-5].

### ***Проектирование онтологической модели для анализа социально-экономического развития регионов***

Поскольку модель предметной области изначально неизвестна и меняется со временем, единая абстракция и разделение задач считаются возможными. Единое представление модели предметной области должно использоваться всеми участниками на протяжении всего жизненного цикла для повышения качества и снижения затрат. Отображение модели предметной области в программный код должно быть автоматизировано для обеспечения динамического использования другими компонентами и приложениями. Этого можно достичь с помощью инструментов онтологического моделирования, которые генерируют API из онтологии. Например, путем сопоставления понятий онтологии с классами объектно-ориентированного языка. Затем сгенерированную объектную модель предметной области можно использовать для управления моделями, логического вывода и запросов. Инструменты, поддерживающие эти функции, доступны для открытого использования.

Сквозное применение онтологий в анализе и проектировании, а также на этапе реализации подходит для быстрой разработки приложений. Это не только интуитивно понятный для объектно-ориентированных разработчиков способ управления онтологиями и моделями знаний, но и обеспечение совместимости с другими компонентами или приложениями. Использование web-формата представления знаний позволяет разработчикам находить совместно используемые модели предметной области и базы знаний из внутренних и внешних репозиториях.

Разработанная информационная система обладает следующим функционалом: формирование пользовательских запросов; визуализация результатов запросов; вывод описательной статистики. Особенностью приложения является возможность многократного использования данных без дополнительного обращения к базе знаний. Приложение обеспечивает возможность отображения данных в разных форматах в зависимости от запросов пользователей. Предлагается использование онтологической модели, которая была спроектирована методом построения по наполнению. Такая онтология строится на основе реальных данных, что позволяет избежать затрат времени на дальнейшие доработки в логической составляющей онтологии.

На этапе проектирования информационной системы была выбрана трехслойная архитектура, а именно пользовательский интерфейс, серверная часть и онтологическая модель. Для реализации пользовательского интерфейса был использован HTML, JavaScript и jQuery. При проектировании интерфейса для упрощения разработки все компоненты были разделены на модули, такой подход позволит определить местонахождение ошибок и осуществлять расширение проекта, не вызывая изменений в архитектуре. Графики и таблицы были разработаны с использованием шаблона, который генерирует программный код интерфейса в зависимости от передаваемых данных и параметров. Такой шаблон избавляет от повторяющегося программного кода, и при расширении проекта позволит избежать ошибок в интерфейсе. При разработке серверной части приложения использован язык программирования Java, контейнер внедрения зависимостей с 46 слоями Spring Framework, Spring MVC и сборщик проектов Maven.

Серверная часть использует наследование классов контроллеров, что позволяет реализовать главный класс. Данный класс разбивает задачи на компоненты, для выполнения которых используются инструменты, отвечающие за определенный функционал. Для процедурной генерации онтологической базы знаний и работы с онтологическими моделями предлагается использование Jena API. Разработанная архитектура (рисунок 1) обладает возможностью оперативной модификации приложения с расширением базы знаний и позволит добавлять новый функционал, не изменяя заложенную логику в информационную систему.

Для реализации запросов к базе знаний была разработана система, которая генерирует SPARQL-запросы в зависимости от выбранных параметров. Серверная часть позволяет обрабатывать полученные данные из базы знаний и



отправлять их для отображения в пользовательский интерфейс. При построении онтологии предлагается использование Protege. Protege поддерживает наиболее распространенные языки представления знаний и имеет легко расширяемую архитектуру.

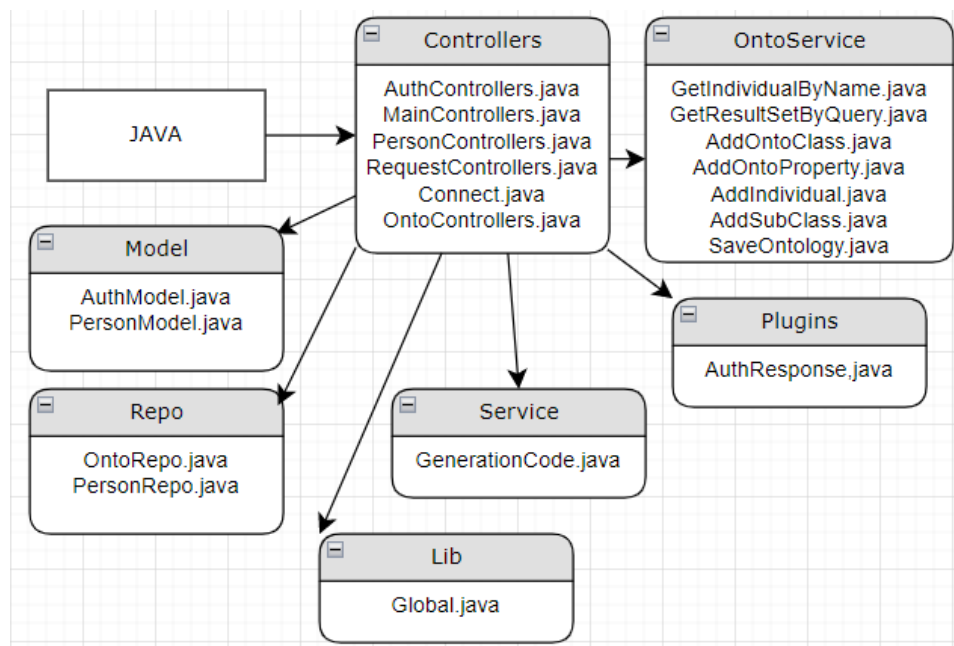


Рис. 1. Архитектура серверной части приложения

***Применение информационной системы поддержки принятия решений на основе онтологической модели для анализа уровня социально-экономического развития российских регионов***

Анализ уровня развития регионов Российской Федерации с помощью математических моделей и методов [6] предполагает наличие структурированных данных, содержащих набор показателей региональной статистики. Для формирования выборки, включающей необходимые данные, и предварительного разведочного анализа предлагается использовать разработанную систему. Для оценки уровня социально-экономического развития российских регионов традиционно рассматривается достаточно широкий набор факторов, причем выбор показателей является дискуссионным вопросом. В качестве примера был выбран уровень и динамика среднедушевых денежных доходов и реальных располагаемых денежных доходов населения по субъектам Российской Федерации [7].

Преимущество онтологического подхода заключается в структуре хранения данных, это позволяет при повторном использовании запроса не вызывать систему обработки данных, а сразу получать уже готовую информацию из хранилища. Например, при вычислении средних, минимальных и максимальных значений по этим показателям выполняются только математические операции, что позволит ускорить работу системы. На рисунке 2 представлена описательная статистика для выбранных показателей, сформированная в приложении.

Уровень и динамика среднедушевых денежных доходов и реальных располагаемых денежных доходов населения по России и по субъектам Российской Федерации за 2011 – 2015 гг.

Средние значения, минимум и максимум

	Среднее	Минимум	Максимум
<b>Российская Федерация</b>	<b>25 632,5</b>	<b>20 780,0</b>	<b>30 466,6</b>
<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>32 859,9</b>	<b>27 089,0</b>	<b>38 767,5</b>
Белгородская область	23 579,3	18 799,7	28 331,2
Брянская область	20 073,9	15 347,6	25 362,4
Владимирская область	18 727,1	14 312,2	23 729,2

Рис. 2. Описательная статистика уровня и динамики среднедушевых денежных доходов и реальных располагаемых денежных доходов населения по России и по субъектам Российской Федерации за 2011 – 2020 гг.

Разработанная информационная система позволяет визуализировать данные в виде графиков. На рисунке 3 представлен интерфейс таблицы, которая отображает набор данных, взятых из базы знаний.

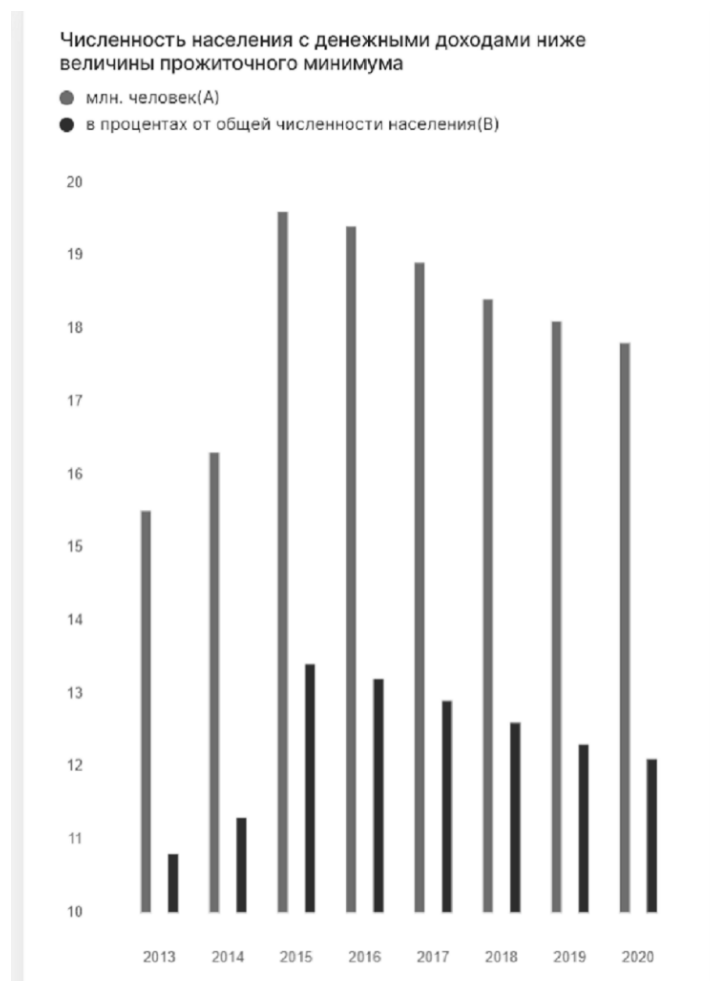


Рис.3. Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума

Разработанные графики и таблицы для отображения социально-экономических показателей имеют шаблон, который позволяет настраивать их, передавая необходимые параметры, под любые задачи и использовать множество фильтров для получения данных.

В отличие от традиционных подходов, основанных на знаниях, онтологии представляются оптимальными для эволюционного подхода к спецификации требований и предметной области. Одним из основных преимуществ использования онтологии предметной области является ее способность определять модель данных в сочетании с соответствующими знаниями предметной области. Онтологии могут быть применены для создания аналитических приложений в целях повышения оперативности доступа к данным, предоставляя интерфейс для сложных запросов.

Разработанная информационная система предоставляет функционал для анализа социально-экономических показателей региональной статистики. Онтологическая модель позволит использовать ресурсы информационной системы без значительных затрат и сбоев в работе системы. В качестве дальнейшего развития информационной системы предлагается расширение онтологической модели для использования в семантической сети, что позволит наполнять базу знаний пользователями для анализа большего количества данных.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 20-010-00465.*

#### **Список литературы**

- [1] *Nirenburg S.* Ontological semantics // *Computational Linguistics*. 2005. – Pp. 147–152.
- [2] *Fox M.S.* The role of ontologies in publishing and analyzing city indicators // *Computers Environment and Urban Systems*. 2015. – Pp. 266–279.
- [3] *Arafeh M.* Ontology based recommender system using social network // *Future Generation Computer Systems*. 2021. – Pp. 769-779.
- [4] *Ghahremanloo L.* An ontology derived from heterogeneous sustainability indicator set documents // *Proceedings of the Seventeenth Australasian Document Computing Symposium*. 2012. – Pp. 72–79.
- [5] *Ghahremanloo L.* Using ontology design patterns to represent sustainability indicator sets // *Lecture Notes in Computer Science*. 2017. – Pp. 70–81.
- [6] *Kumazawa T.* Toward knowledge structuring of sustainability science based on ontology engineering // *Sustainability Science*. 2009. Vol. 4, no. 1. – Pp. 99-116.
- [7] *Chernyshova G.Yu., Rasskazkin N.D.* Software implementation of ensemble models for the analysis of regional socio-economic development indicators. *Izvestiya of Saratov University. Mathematics. Mechanics. Informatics*. 2022. vol. 22, iss. 1. – Pp. 130–137.
- [8] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: <https://gks.ru/> (дата обращения 07.02.2022).

## Инструменты компьютерного моделирования в электротехнике

Чурбанов А.Л.<sup>1</sup>, Чурбанова О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*a.churbanov@narfu.ru*, <sup>2</sup>*o.churbanova@narfu.ru*

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В статье рассматриваются различные программные продукты для моделирования профессиональной деятельности инженеров-электриков, используемые в учебной деятельности кафедры электроэнергетики и электротехники Северного (Арктического) федерального университета.

**Ключевые слова:** электротехника, энергетика, моделирование, информационные технологии, профессиональное обучение.

Моделирование широко применяется при обучении студентов технических направлений подготовки. Использование моделирования в сфере электроэнергетики является особенно актуальным, так как сама профессия инженера-электрика предполагает постоянную работу с различными абстракциями и моделями, отражающими реальную предметную деятельность.

Само понятие электрического тока является физико-математической моделью существующего природного явления. Электротехника пронизана различными математическими зависимостями, допущениями и упрощенными моделями. Можно сказать, что в своей профессиональной деятельности инженер-электрик оперирует именно с моделями, по которым с помощью показаний приборов судит о состоянии системы. Именно поэтому овладение искусством моделирования и интерпретации результатов по моделям является очень важным элементом подготовки будущих специалистов-электротехников.

В настоящее время моделирование электротехнических явлений можно осуществлять в компьютерной среде, эмулируемой различными программными средствами.

Математические программы Mathcad, MathLab, SciLab и др. значительно упрощают выполнение математических расчетов, особенно в области решения систем уравнений, расчетов с матрицами большого порядка. Задачи из теории поля полностью решаются в этих программных пакетах.

Указанные программные продукты являются очень полезными, так как могут использоваться как инструменты для решения большого количества достаточно сложных задач. Но в то же время они не моделируют реальную среду электротехники. Решая задачи, студенты не ощущают связи с материальными объектами, существующими в действительности. Возникает разрыв между теорией и практикой её применения.

В традиционном обучении студенты при помощи измерительных приборов снимают показания о характеристиках объекта. По этим показаниям они строят теоретическую модель в виде математической зависимости. Затем по найденной зависимости выполняется прогнозирование поведения объекта в другом режиме.

После этого снимаются фактические показания о поведении объекта в заданном режиме. Фактические и прогнозные показатели должны совпасть в

пределах допустимой погрешности. Только после этого модель считается пригодной к работе.

Указанная методика постоянно применяется в профессиональной деятельности инженера-электрика.

При этом в обучении требуется наличие большого числа стендов и дорогостоящей аппаратуры, которую постоянно надо поддерживать в рабочем состоянии. Получение экспериментальных данных невозможно без личного присутствия студента в лаборатории и занимает много времени. Особенно большие трудности в выполнении лабораторных работ возникают у студентов-заочников. А проведение дистанционного обучения в лаборатории вообще невозможно.

Выходом из положения может служить использование программ-эмуляторов предметной среды.

Например, в программе Multisim реальный электрический объект, аналогичный лабораторному стенду, эмулируются в виде электрической схемы (рис. 1). В распоряжении студентов имеются виртуальные приборы (амперметры, вольтметры, осциллографы и т.п.), с помощью которых они могут снимать характеристики работы виртуального электротехнического объекта в различных режимах (рис. 2).

Результаты исследования заносятся в специальный лабораторный журнал. По данным исследования создается математическая модель, по которой рассчитываются прогнозные данные другого режима работы, который потом проверяются на виртуальной модели.

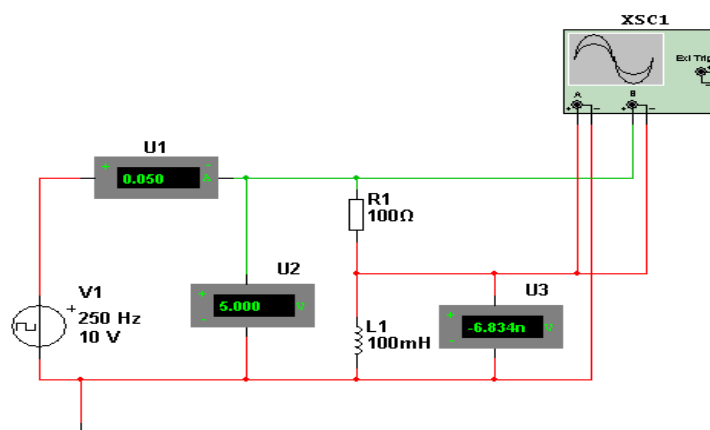


Рис.1. Электрическая схема лабораторного стенда

Описанная методика успешно применялась при проведении лабораторных работ на кафедре электроэнергетики и электротехники Северного (Арктического) федерального университета в период дистанционного обучения. Недостатком было то, что студенты, привыкшие к виртуальным стендам, потом с трудом собирали реальные схемы из проводов на лабораторных занятиях. Следовательно, можно сделать вывод, что компьютерное моделирование не может полностью заменить настоящую практическую работу. Необходимо разумное сочетание виртуальных и реальных лабораторных работ.

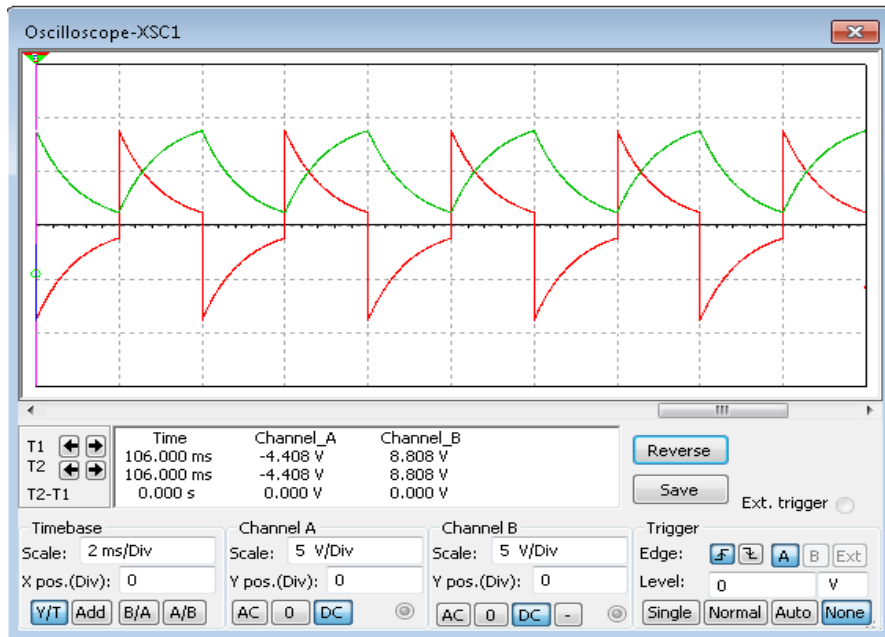


Рис. 2. Результат измерения виртуальным осциллографом

В учебном процессе также можно использовать профессиональные программы, применяемые на рабочих местах специалистами.

Большой интерес вызывает серия компьютерных тренажеров в области электроэнергетики, выпускаемая Корпорацией «Диполь». Программа погружает пользователей в трехмерную среду, воспроизводящую рабочее пространство со всеми энергетическими приборами и сетями. В какой-то степени это похоже на среду компьютерной игры. 3D-модели оборудования обладают высокой реалистичностью.

В программе заложен сценарий работы персонала по работе с силовым электроэнергетическим оборудованием, моделируются рабочие ситуации, возникающие в процессе эксплуатации, обслуживания и ремонта электрооборудования и электрических сетей.

Цель тренажера – обучение и проверка знаний оперативно-технического персонала. Программа-тренажер включает обучающий модуль с теоретическим материалом. Кроме того, возможен процесс обучения, когда виртуальные перемещения и действия обучаемого в 3D-среде сопровождаются различными подсказками. В подобном режиме пользователь самостоятельно выполняет осмотр устройств и элементов подстанции, знакомится с типичными видами нарушений и неисправностей и порядком их устранения. Высокая степень визуализации создает эффект реального присутствия и способствует быстрому усвоению информации. Тренажеры включают средства виртуальной реальности – 3D-очки, манипуляторы и т.п. Это позволяет полностью погрузиться в виртуальный мир электроэнергетики.

Проверка знаний выполняется следующим образом. Обучаемому предъявляется ситуация, моделирующая какое-то критическое состояние обслуживаемого объекта. Пользователь самостоятельно находит неисправность и устраняет её. Все его действия фиксируются и оцениваются.

Инженеру-электрику в профессиональной деятельности приходится выполнять много различных расчетов режимов электрических сетей. Наиболее популярной и широко используемой компьютерной программой в этой области является Rastrwin 3 производства «Фонда им. Д.А. Арзамасцева» (г. Екатеринбург).

Функциональные возможности программы весьма обширны. Кроме расчётов установившихся режимов сложных электрических сетей в ней можно выполнить оптимизацию электрических сетей по уровням напряжения и потерь мощности, расчет предельных по мощности режимов энергосистемы и определение критичных участков.

Программа позволяет выполнять моделирование отключения линий электропередачи, генераторов, обрывов, коротких замыканий и других аварийных ситуаций. В ней можно выполнить сравнение различных режимов работы электросети по заданным параметрам и много другое.

Студентам для обучения доступна на сайте производителя [2] условно бесплатная учебная версия программы, которая функционально соответствует последней коммерческой версии, но имеет ограничение в 60 узлов сети (в полной версии более 32 тыс. узлов), что достаточно для ознакомления с работой программы, выполнения курсовых и дипломных работ.

В то же время программа работает по принципу «черного ящика»: ввод исходных данных – получение результатов. В обучении она может использоваться в дополнение к традиционному обучению электротехническим расчетам.

Студенты должны знать методику расчетов, уметь выполнять их самостоятельно. Любой программный продукт служит лишь инструментом для выполнения расчетов и не более того. С его помощью можно проверить правильность расчетов, просчитать множество вариантов, выполнить моделирование различных сложных ситуаций.

Все рассмотренные выше инструменты компьютерного моделирования расширяют возможности учебного процесса, позволяют дать более глубокие знания, способствуют интенсификации обучения.

#### **Список литературы**

- [1] Официальный сайт корпорации «Диполь» [Электронный ресурс] URL: <https://www.tacis-dipol.ru/index.php> (дата обращения 15.10.2022).
- [2] Официальный сайт ПО «RastrWin» [Электронный ресурс] URL: <https://www.rastrwin.ru/rastr/index.php> (дата обращения 15.10.2022).

## Сайт педагога и школы как механизм взаимодействия между участниками образовательного процесса

Юнева Т.В.

*yuneva.t@yandex.ru,*

*МОУ «СОШ «Патриот» с кадетскими классами имени Героя Российской Федерации Дейнеко Юрия Михайловича» Энгельсского муниципального района Саратовской области*

**Аннотация.** Информационная среда общеобразовательного учреждения – это педагогически и технически организованная сфера информационного взаимодействия участников образовательного процесса. Создание информационной среды учебного заведения сложная задача, способствующая переходу к открытой образовательной системе. Важным элементом информационной среды образовательного учреждения, способным решить проблему открытости информационной среды, в которой идет образовательный процесс, в настоящее время являются сайты как образовательного учреждения в целом, так и личные сайты педагогов.

**Ключевые слова:** информационная среда, Интернет, ФГОС НОО, сайт, сетевое сообщество, локальное пространство.

Одна из значимых профессиональных обязанностей учителя – это организация такого сотрудничества с родителями учащихся, чтобы оно дополняло его педагогические действия, составляя специфическую сферу родительского влияния. В систему отношений «учитель – родители учащихся» учитель вовлекается объективной необходимостью и самими условиями образовательного процесса. Очевидной стала необходимость сотрудничества семьи, школы, общественности в выявлении средств, механизмов, условий формирования ценностной базы растущего человека, его нравственных установок и 5 ориентаций, необходимости введения ребёнка в культуру достоинства, формирующую уважение личности, семьянина, гражданина, профессионала.

Требования Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (далее: ФГОС НОО) придают этому направлению работы принципиально новую значимость. Информационно-образовательная среда образовательного учреждения должна включать в себя совокупность технологических средств (компьютеры, базы данных, коммуникационные каналы, программные продукты и др.), культурные и организационные формы информационного взаимодействия, компетентность участников образовательного процесса в решении учебно-познавательных и профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также наличие служб поддержки применения ИКТ.

Целью создания сайта является формирование локального пространства для совместной работы участников образовательного процесса. Это:

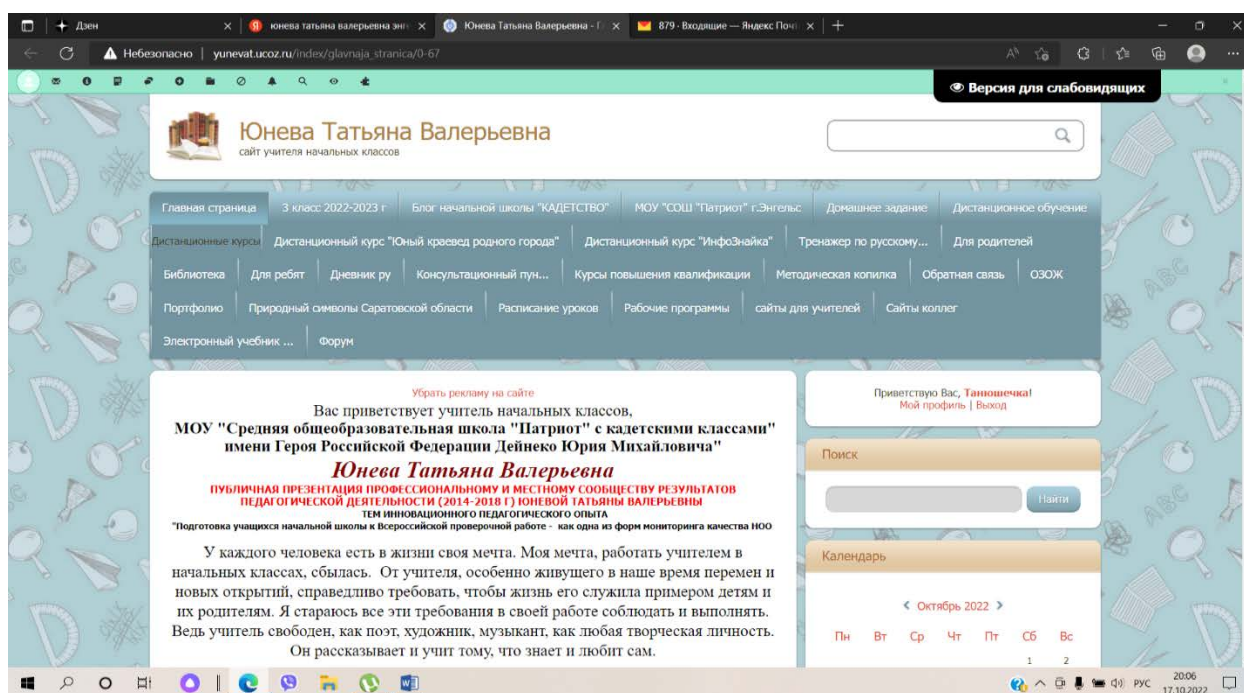
- создание и представление электронного портфолио учителя;
- самообразование, освоение новых образовательных технологий;
- систематизация и распространение накопленного опыта в создании ЦОР и применения ИКТ в учебном процессе;
- средство общения с учителями, учащимися и родителями;



– помощь учащимся в подготовке к урокам и организации их самостоятельной работы над языком во внеурочное время.

Учителю, создавшему сайт, необходимо взаимодействие с различными сетевыми сообществами и издательствами. Это облегчит владельцу поиск необходимого материала, поможет наладить контакт с другими учителями, авторами УМК, позволит наладить прочные партнерские отношения как с сайтами и сообществами, так и с активными пользователями.

На моем сайте учителя представлено достаточное количество разделов для работы с ученическим и родительскими коллективами:

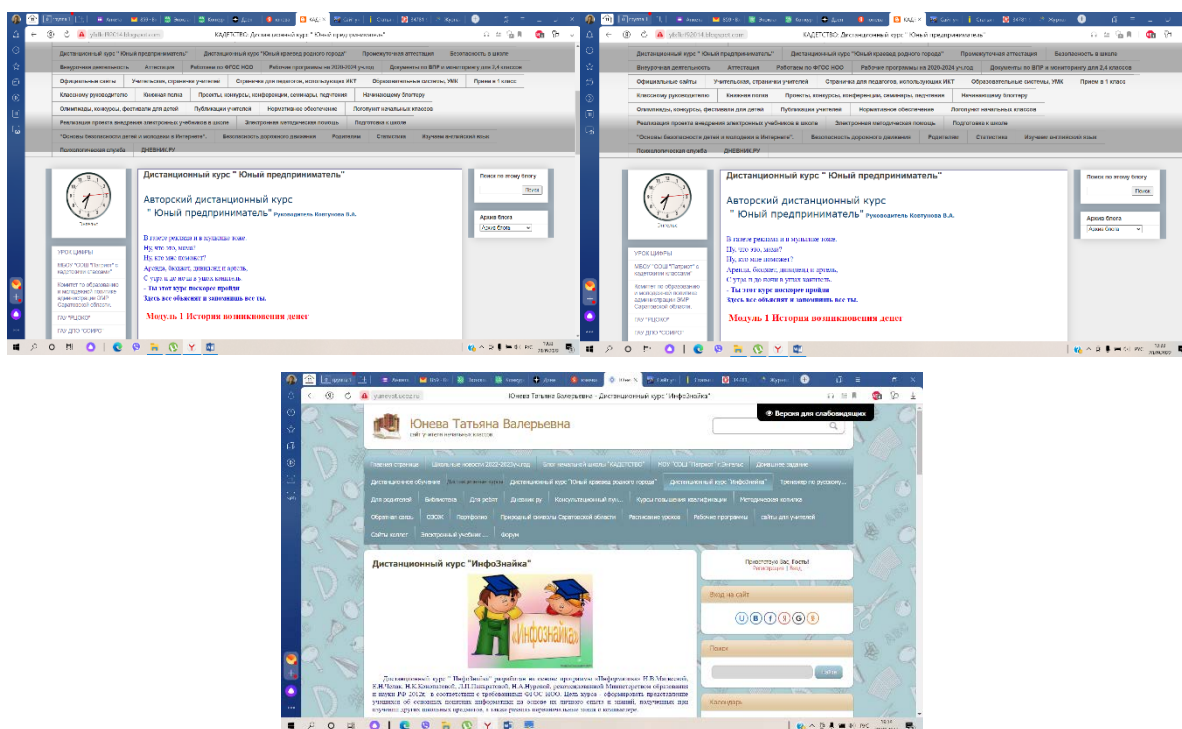


Разделы сайта:

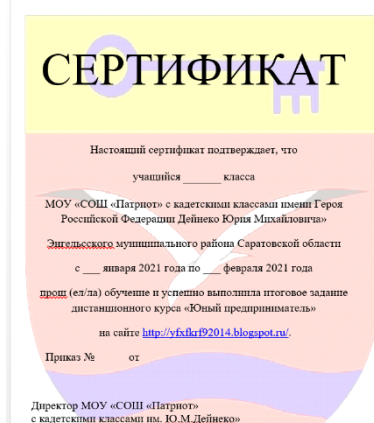
- Главная страница (информация об учителе);
- Раздел для учащихся (3 класс 2022-2023гг);
- Блог школы «Кадетство»;
- Сайт школы «Патриот»;
- Домашнее задание;
- Дистанционное обучение;
- Библиотека;
- Дистанционный курс 1;
- Дистанционный курс 2;
- Тренажер по русскому языку;
- Для родителей;
- Портфолио;
- Природные символы Саратовской области;
- Расписание уроков;
- Рабочие программы;
- Сайты для учителей;
- Сайты коллег;
- Электронный учебник.

В каждом разделе заложена необходимая информация, которая становится невидимой нитью между учителем-учеником-родителем.

На нашем сайте проводятся дистанционные курсы для учащихся по различным направлениям. Это «Юный предприниматель», «Юный краевед родного города», «ИнфоЗнайка», разработанные учителями начальных классов Ковтуновой Вероникой Алексеевной и Юневой Татьяной Валерьевной.



В процессе изучения данных курсов, учащиеся расширяют свои знания в области финансовой грамотности и краеведения. Они изучают теоретическую часть и выполняют практическое задание. По результату освоения учащиеся получают сертификаты о прохождении данных курсов.



Подводя итог, хочется сказать, что сайт учителя и образовательного учреждения выступает средством взаимодействия учителя и ученика и обеспечивает:

1. Рост мотивации учащихся к изучению предмета, что положительно сказывается на качестве их знаний;

2. Сотрудничество педагогов разных регионов и стран, что благотворно сказывается на внедрении в образовательный процесс новых технологий;

3. Помощь родителям в осуществлении контроля и помощи детям в изучении иностранного языка, что сказывается на более успешном усвоении материала и на создании положительного микроклимата в семье, а также на более тесном взаимодействии семьи и школы.

#### Список литературы

- [1] *Аствацатуров Г.О.* Каким должен быть учительский сайт? [Электронный ресурс] URL: <http://didaktor.ru/kakim-dolzhen-byt-uchitelskij-sajt/> (дата обращения: 03.10.2017).
- [2] *Загрядская А.А.* Сайт учителя: как сделать и чем наполнить. [Электронный ресурс] URL: <https://newtonew.com/school/teacher-website-howto> (дата обращения: 01.10.2017).
- [3] Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / под ред. Е.С. Полат. 3-е изд. М.: Издательский центр «Академия». 2008. – 272с.
- [4] *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: Учебное пособие. / Г.К. Селевко. М.: Народное образование. 1998. – 256 с.
- [5] *Чистяков А.В.* Социализация личности в обществе Интернет-коммуникаций: социокультурный анализ: дис.д-ра соц. наук. Ростов-на-Дону. 2006 – 278с.

### Исследование методов и анализов искусственным интеллектом при работе с серверным оборудованием

Ярчук А.В.

*blindbrother@yandex.ru*

*Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского*

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные методы анализов искусственным интеллектом при работе на серверах. На различных примерах рассматриваются варианты использования искусственного интеллекта на серверах. Производится анализ актуальности использования технологий искусственного интеллекта на серверном оборудовании.

**Ключевые слова:** сервер, вычислительная техника, искусственный интеллект, машинное обучение ЭВМ.

Для правильного анализа методов искусственного интеллекта на серверах и серверном оборудовании необходимо дать определение этим понятиям.

*Искусственный интеллект* – программное обеспечение, которое позволяет электронно-вычислительной технике обучаться, выполнять задачи и принимать решения без участия человека. Искусственный интеллект позволяет решать задачи диагностики и распознавания в различных сферах человеческой жизни. Основная задача технологий искусственного интеллекта – моделирование человеческого интеллекта и решения свойственных ему задач с целью автоматизации различных жизненных процессов.

*Серверное оборудование* – комплекс вычислительной и аппаратной техники, предназначенный для автоматизированного выполнения команд и инструкций сервисной части программного обеспечения без прямого участия или при параллельной работе технических специалистов и разработчиков. На серверном оборудовании как правило размещается оболочка отдельного

программного оборудования или информационной системы. Он выполняет большинство автоматизированных задач.

Существует много различных технологий искусственного интеллекта. В настоящее время, они внедряются повсеместно и позволяют значительно упростить жизнь и производство на различных предприятиях. Далее будут рассмотрены различные методы искусственного интеллекта и их реализация на серверном оборудовании.

*Компьютерное зрение* – ответвление в науке об искусственном интеллекте, которое занимается созданием технологий и методов по искусственному распознаванию объектов, а также разработкой программного обеспечения, позволяющего применять созданные технологии на практике. В сфере компьютерного зрения есть множество различных технологий, самые распространенные – распознавание лиц и распознавание текста.

Сейчас, компьютерное зрение значительно упрощает работу во многих сферах жизни и производства. При этом, часто технологии компьютерного зрения опираются на серверное оборудование. Серверное оборудование помогает достичь необходимых вычислительных мощностей для соответствия требованиям современности. Ярчайшими примерами применения компьютерного зрения и серверных технологий являются продвинутые системы охраны предприятий и системы искусственного отслеживания превышения скорости на дорогах.

В первом случае, компьютерное зрение позволяет автоматизировать контрольно-пропускные работы и учет рабочего времени, а также позволяет следить за соблюдением сотрудниками температурного режима. Так, системы компьютерного зрения определяют лица сотрудников, температуру тела и направляют их в базу данных на сверку. Быстрый прием решений и обработку данных обеспечивает серверное оборудование.

Во втором случае, компьютерное зрение позволяет автоматизировано распознавать нарушителей скоростного режима. Серверное оборудование в данном случае необходимо для того, чтобы обрабатывать колоссальные потоки данных о нарушителях, принимать решения о направлении штрафов и формировать документы. Данная технология значительно упрощает работу служителей порядка по всему миру.

*Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP)* – сфера искусственного интеллекта, занимающаяся исследованием и разработкой технологий моделирования речи и языков. Нынешние технологии обработки естественного языка позволяют решать огромный стек задач. Эти методы решают такие задачи как распознавание и синтез речи, машинный перевод, извлечение данных из контекста, семантический поиск и имитация человеческой речи. Для наиболее полного понимания, как технологии обработки естественного языка взаимодействуют с серверным оборудованием, нужно дать определение вышеописанным методам:

*Распознавание и синтез речи* – технология обработки естественного языка, позволяющая производить автоматизированный перевод человеческой

речи в информацию, понятную электронно-вычислительным машинам, а также производить инверсивный перевод компьютерных данных в звуковые команды и сообщения. Наиболее ярким примером этого метода является голосовой ввод, позволяющий не использовать клавиатуру и другие средства ввода информации. А перевод компьютерных данных позволяет имитировать человеческую речь.

*Машинный перевод* – технология автоматизированного перевода текстов на другие языки. Существуют примеры машинного перевода, которые не используют технологии искусственного интеллекта, однако у них есть значительный изъян – данные технологии не умеют хорошо переводить большие тексты и сложные предложения. При их использовании нарушается грамматика языка, а перевод в значительной степени является неточным. Системы машинного перевода, использующие технологии искусственного интеллекта, позволяют нивелировать указанные проблемы. Перевод текста, полученный с использованием этих систем является более точным и соответствующим правилам языка. Такое качество достигается за счёт гибкости искусственного интеллекта в применении языка и извлечения данных из контекста. Так в переведенных текстах не теряется первоначальный смысл, а сам текст остается удобным к прочтению.

Семантический поиск – технология поиска информации, основанная на использовании анализа данных с помощью значения ключей и фраз поиска, вместо обычного словарного значения при поиске. Данная технология широко используется в современных поисковых сайтах для ускорения и упрощения поиска информации пользователями.

Описанные выше методы часто применяются в сети Интернет и позволяют реализовать значительный спектр услуг:

- Голосовые помощники. Ярчайшим примером Российских будут Алиса от Яндекса и Салют от Сбера.
- Автоматизированные голосовые переводчики, которые позволяют в режиме реального времени общаться с иностранными гражданами.
- Технология голосовых команд, позволяющая управлять различными приборами. Сейчас такие приборы называются умными. Голосовые команды позволяют управлять роботами-пылесосами, бытовой техникой, электроникой и множеством другой электроники.

Совместное применение систем обработки естественного языка и серверных технологий позволяет реализовать сложные методы поиска и обработки данных в поисковых запросах. Реализуются голосовые ассистенты и приложения, позволяющие общаться на разных языках. Серверные технологии в данном случае реализуют работу с большим потоком данных при использовании систем обработки естественного языка. Серверное оборудование в данном случае занимается задачами хранения, обработки и передачи данных.

В статье были рассмотрены основные технологии искусственного интеллекта, а также методы их применения вместе с серверным оборудованием. Технологии искусственного интеллекта зашли далеко вперед и требуют

значительных вычислительных мощностей при обработке и хранении информации. Поэтому, использование серверного оборудования при реализации систем искусственного интеллекта являются обязательными для работы с конечным пользователем.

#### Список литературы

- [1] *Олифер В., Олифер Н.* О-54 Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы; Юбилейное издание / В. Олифер, Н. Олифер. СПб.: Питер. 2020. – 1008 с.
- [2] *Бамбуров В.А.* Применение технологий искусственного интеллекта в корпоративном управлении // Государственная служба. 2018. № 3 – С. 23-28.

### Исследование причин и вариантов поломки вычислительной техники и серверного оборудования

Ярчук А.В.

*blindbrother@yandex.ru*

*Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского*

**Аннотация.** В статье рассматриваются главные причины отказа и поломки вычислительной техники и серверного оборудования. На различных примерах рассматриваются варианты противодействия основным уязвимостям. Производится анализ способов предотвращения поломки и отказа вычислительного и серверного оборудования.

**Ключевые слова:** сервер, вычислительная техника, отказоустойчивость, обслуживание технического оборудования, ЭВМ.

Чтобы изначально понять какие причины и варианты поломки бывают у серверного оборудования и вычислительной техники необходимо дать определение этим понятиям.

*Вычислительная техника* – совокупность технического оборудования, математических способов для создания и работы с информационными системами, манипуляций над информацией, автоматизацией информационных, вычислительных, производственных и других процессов. Основу вычислительной техники составляют ЭВМ (электронно-вычислительные машины). Вычислительная техника на момент написания статьи является неотъемлемой частью общества и поиск причин и вариантов предотвращения поломки вычислительной техники является актуальной исследовательской задачей.

*Серверное оборудование* – комплекс вычислительной и аппаратной техники, предназначенный для автоматизированного выполнения команд и инструкций сервисной части программного обеспечения без прямого участия или при параллельной работе технических специалистов и разработчиков. На серверном оборудовании, как правило, размещается оболочка отдельного программного оборудования или информационной системы. Он выполняет большинство автоматизированных задач. Поломка или отказ серверного оборудования приводит к недоступности информационных систем, сайтов и других программных продуктов. Аналитика причин и способов устранения

поломок серверного оборудования является одной из наиболее актуальных задач в сфере информационных технологий.

Существуют различные причины отказа и поломки вычислительной техники и серверного оборудования. Соблюдение регламентов работы с серверами и регламентов обслуживания технического оборудования может значительно увеличить срок работы того или иного вычислительного оборудования. Далее будут рассмотрены причины поломки и способы их устранения.

Вся вычислительная техника работает на электричестве, поэтому одной из самых распространенных причин поломки серверного оборудования является перебой или неправильная работа электросети, от которой питается сервер. Перебои электропитания – полное отсутствие электрического напряжения или тока в отдельной электронной цепи. Резкое отключение или скачок тока, или напряжения приводят к поломке и ухудшению отдельных элементов электронного оборудования. Немаловажной частью предотвращения сбоев в питании вычислительной технике является правильная организация сетей электроснабжения информационной сети. Она позволяет правильно разделить нагрузку между потребителями электроэнергии и снизить риски возникновения перебоев и скачков напряжения. Однако правильный монтаж сетей электропитания не является исключительным способом защиты, для корректной работы с минимальными рисками необходимо дополнительное оборудование. Наиболее надежной защитой информационного оборудования от перебоев и скачков напряжения в электронной сети являются источники бесперебойного питания, предназначенные для питания различного дорогостоящего электронного оборудования. Такие источники питания позволяют снизить к минимуму риски поломки сетевого и вычислительного оборудования при скачках напряжения или полном отключении электричества. Также для защиты оборудования могут использоваться различные реле и стабилизаторы напряжения, но в сравнении с источниками бесперебойного питания они не так эффективны и могут использоваться для защиты отдельных участков большой энергосети с большой нагрузкой.

Вторым немаловажным фактором отказоустойчивости информационного оборудования является соблюдение парильной температуры и влажности в помещениях, где находится вычислительная техника. Как правило дорогостоящее электронное оборудование нетерпимо к высокой температуре и влажности в помещениях. Также вычислительная техника не может работать при низких температурах, а образование льда на микросхемах приводит к неисправимому выходу из строя отдельных элементов оборудования. Соблюдение температурного режима в серверных может значительно снизить риск поломки приборов. Поэтому в помещениях, где располагаются серверы необходимо соблюдать несколько условий:

1. Температура в помещении с вычислительной техникой должна колебаться в пределах от  $+18^{\circ}$  до  $+24^{\circ}$ .

2. Влажность воздуха в серверном помещении должна быть не больше 50 процентов и не ниже 30 процентов.

3. В помещении необходимо наладить работу автоматического проветривания или кондиционирования.

Для реализации этих условий могут использоваться различные технические приборы и правильная архитектура помещения. Материалы, используемые для облицовки стен и пола в помещении не должны накапливать в себе влагу. Для правильного поддержания температуры и кондиционирования используются сплит системы, окна в серверных не предусмотрены, так как приносят больше риска, чем пользы. Использование этих инструкций может значительно увеличить срок работы того или иного вычислительного оборудования.

Третьим фактором отказов вычислительной техники и серверного оборудования является неправильная настройка информационного оборудования и программного обеспечения, которое использует вычислительная техника. Это приводит к некорректной работе программных продуктов, расположенных на серверах. Для исключения такого рода ошибок в работе необходимо правильно производить настройку вычислительной техники и проводить регулярную диагностику элементов системы, чтобы исключить значительную часть отказов серверного оборудования. Использование проверенного серверного программного обеспечения также может исключить большинство неаппаратных причин работы вычислительной техники.

Последним немаловажным фактором отказоустойчивости вычислительного оборудования является квалифицированный персонал, обслуживающий это оборудование. Опытный специалист знает, какое оборудование необходимо для правильной работы, какие программное обеспечение использовать и как правильно настраивать сервера, соблюдает регламенты работы. Часто сбои в работе вызываются халатностью персонала, и правильный подбор квалифицированных рабочих может исключить риски отказа и поломки вычислительных систем по причине человеческого фактора.

В статье были рассмотрены четыре основных варианта поломки и отказа вычислительной техники и серверного оборудования. Правильное соблюдение регламентов использования аппаратного обеспечения может в огромной степени снизить риски поломок и некорректной работы информационного оборудования. Поэтому, при использовании серверного и вычислительного обеспечения необходимо правильно подходить к расчету рисков и соблюдать регламенты использования электронно-вычислительных машин.

#### **Список литературы**

- [1] Лукас М. FreeBSD. Подробное руководство, 2-е издание. Пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс. 2009. – 864 с.
- [2] Немет, Эви, Снайдер, Гарт, ХеАн, Тре нт, УэАли, Бен, Макни, Дэн. H50 Unix и Linux: руководство системного администратора, 5-е изд.: Пер. с англ. СПб.: ООО «Диалектика». 2020. – 1168 с.
- [3] Олифер В., Олифер Н. O-54 Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы; Юбилейное издание / В. Олифер, Н. Олифер. СПб.: Питер. 2020. – 1008 с.



Научное электронное издание

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

СБОРНИК

ВЫПУСК 5

*материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции  
«Информационные технологии в образовании» (ИТО-Саратов-2022)  
Саратов, 28 – 29 октября 2022 г.*

Ответственный за выпуск Н.А.Александрова  
Компьютерная верстка и подготовка оригинал-макета Е.А. Гаврилова

---

Подписано к использованию 12.12.2022. Размещено на сайте 12.12.2022.  
Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Times.  
Усл. печ. л. 18. Объем данных 9,1Мб. Заказ № 9-у.

---

Управление по издательской деятельности СГУ.  
410012, г. Саратов, Астраханская ул., 83.  
[https://www.sgu.ru/structure/uprid\(https://sgu.ru/node/136511\)](https://www.sgu.ru/structure/uprid(https://sgu.ru/node/136511))