НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ Журнал. Выпуск 1 (5). 2022 ISSN 2587-6910 Информационное, педагогическое, научно-практическое издание в области применения ИТ-технологий Издается с 2018 года

Издатель:	ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Почтовый адрес редакции:	620143 Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11 офис 0-221, Тел.: 8 (343) 221-46-38, 8 908 926 20 84, 8 912 227 23 80
Сайт:	rsvpu.ru/nito-journal/
Редакционный совет:	Д. А. Богданова, С. С. Бурцева, А. В. Горохов, В. В. Гудков, А. А. Евтюгина, А. А. Карасик, С. А. Михайличенко, В. Н. Мещанинов, О. Л. Назарова, А. В. Осипов, А. Г. Олейник, Е. А. Памятных, В. Е. Поляк, М. М. Плотникова, Е. Н. Смирнова-Трибульская, Н. А. Сеногноева, А. В. Уривский, Б. А. Ускова, А. В. Уткин, А. А. Федосеев, А. О. Чефранова
Главный редактор:	Александр Георгиевич Гейн
Зам. главного редактора:	Сергей Вадимович Анахов
Корректоры:	Т. В. Шептунова, Е. В. Евстигнеева, Е. В. Суворова, Н. А. Ушенина, А. В. Кебель
Макет, верстка:	Б. А. Редькина
Дизайн обложки:	Б. А. Редькина

Типография: ООО «Издательство УМЦ УПИ» Тираж: 100 экз.

Журнал «**Новые информационные технологии в образовании и науке**» публикует материалы в области применения информационных технологий, автоматизированных систем в образовании и науке, информатизации и технического обеспечения образовательного процесса. Издается на русском языке. По специальному решению редколлегии отдельные статьи могут печататься на английском языке. Включен в базу РИНЦ.

Все статьи, опубликованные в журнале, прошли рецензирование. Все рецензенты являются специалистами по тематике рецензируемых материалов.
Периодичность 4 выпуска в год.

NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND SCIENCE

Collection. Vol 1 (5). 2022

ISSN 2587-6910

Informational, pedagogical, scientific and practical publication in IT technologies area. Published since 2018.

Founder: Russian state vocationalpedagogical university

Editorial mailing address: 620143, Russia, Yekaterinburg, Mashinostroiteley st, 11. Office 0-221, Тел.: 8 (343) 221-46-38, 8 908 926 20 84, 8 912 227 23 80

Website: rsvpu.ru/nito-journal/

Editor council: D. A. Bogdanova,S. S. Burtseva A. V. Gorohov, V. V. Gudkov, A. A. Evtyugina, A. A. Karasik, S. A. Michailichenko, V. N. Meshchaninov, O. L. Nazarova, A. V. Osipov, E. V. Pamyatnyh, V. E. Polyak, M. M. Plotnikova, E. N. Smirnova-Tribulskaya, N. A. Senognoeva, A. V. Urivskiy, B. A. Uskova, A. V. Utkin, A. A. Fedoseev, A. O. Chefranova

Lead editor: Alexander G. Gein

Vice lead editor: Sergey V. Anahov

Correctors: T. V. Sheptunova, E. V. Evstigneeva, E. V. Suvorova, N. A. Ushenina, A. V. Kebel

Layout: B. A. Redkina

Front-cover design: B. A. Redkina

Typography: OOO UMC UPI Publishing Editorial office: 620143, Sverdlovsk oblast, Yekaterinburg, Mashinostroiteley Street, 11 Number of copies: 100

СОДЕРЖАНИЕ

Анахов С. В. Достижения и тренды цифровой трансформации в научно-образовательной и технической сферах 5

Богданова Д. А. Формирование осознанного потребления информации и противодействие распространению дезинформации в Интернете: опыт западных стран 17

Братищенко В. В. Визуальное конструирование аналитической обработки данных 21

Бурцева С. С. Педагогические традиции в аспекте цифровой дидактики 26

Евтюгина А. А. Электронный лингворегионоведческий словарь: содержание, структура, формат 35

Корчажкина О. М. Трансляция смыслов цифровыми средствами обучения 46

Кузнецов А. В. Цифровая история и искусственный интеллект: перспективы и риски применения больших языковых моделей 53

Прокубовская А. О., Грибова Т. С. Структурно-содержательная модель подготовки кадрового резерва в условиях цифрового общества 58

Разинков С. Л. Применение баз данных и геоинформационных систем для реконструкции сети учебных заведений профессионально-технического образования в Свердловской области в 1920–50-е гг. 68

Русаков С. В., Русакова О. Л., Смольяков М. Д. Анализ эффективности учебной деятельности студентов в рамках балльно-рейтинговой системы ... 74

Романенко Ф. А. Учебная геолого-геоморфологическая практика и цифровые технологии 80

Суслова Н. В. Уроки музыки на цифровой платформе Яндекс-Учебник 86

Федосеев А. А. О целеполагании в системе образования 95

Харина Г. В., Мирошникова Е. Г. Опыт проведения региональной олимпиады по химии в дистанционном формате 99

Шакирова Л. Р., Фалилеева М. В. Цифровые компетенции учителя математики и информатики: анализ опроса работодателей 107

CONTENTS

Anakhov S. V. Achievements and trends of digital transformation in the scientific, educational and technical sphere 5

Bogdanova D. A. About some solutions used in western countries to promote informed consumption of information and counteract the spread of misinformation on the Internet 17

Bratischenko V. V. Visual design of analytical data processing 21

Burtseva S. S. Pedagogical traditions in the aspect of digital didactics 26

Evtyugina A. A. Electronic linguistic and regional dictionary: content, structure, format 35

Korchazhkina O. M. Translation of meanings by digital learning tools 46

Kuznetsov A. V. Digital history and artificial intelligence: perspectives and risks of pretrained language models 53

Prokubovskaya A. O., Gribova T. S. Structural and content model of personnel reserve training in a digital society 58

Razinkov S. L. Using databases and gis for in analysis of a vocational educational institutions' network in the Sverdlovsk region in the 1920–50 s 68

Rusakov S. V., Rusakova O. L., Smolyakv M. D. Analysis of the efficiency of students' learning activities within the scoring system 74

Romanenko F. A. Educational geological and geomorphological practice and digital technologies 80

Suslova N. V. Music lessons on the Yandex-textbook digital platform 86

Fedoseev A. A. About goal-setting in the education system 95

Kharina G. V., Miroshnikova E. G. Experience of holding a regional chemistry olympiad in a remote format 99

Shakirova L. R., Falileeva M. V. Digital competencies of a teacher of mathematics and computer science: analysis of a survey of employers 107

УДК [37+001+62]:004
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-5-16

ДОСТИЖЕНИЯ И ТРЕНДЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРАХ

ACHIEVEMENTS AND TRENDS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE SCIENTIFIC, EDUCATIONAL AND TECHNICAL SPHERE

Сергей Вадимович Анахов
кандидат физико-математических наук, доцент
sergej.anahov@rsvpu.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Sergey Vadimovich Anakhov
Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. *Представлен обзор современных цифровых технологий в научно-образовательной и технической сферах. Описаны тенденции последних лет, показаны результаты и перспективы их развития. Отдельное внимание уделено системам искусственного интеллекта и нейросетевым технологиям. Обозначены имеющиеся в настоящее время проблемы создания и совершенствования в России цифровых технологий, сказывающиеся на эффективности их использования в современной научно-образовательной среде.*

Ключевые слова*: информационные технологии, цифровая сфера, массовые открытые онлайн-курсы, образовательная среда, научно-технический прогресс, искусственный интеллект, нейросетевые технологии, инновации.*

Abstract*. The article presents an overview of the digital technologies development in the scientific and educational sphere over the past few years. The trends of recent are described, the results and prospects of their development in the scientific, technical and educational spheres are shown. Special attention is paid to the artificial intelligence systems and neural network technologies. The current Russian problems in the field of digital technologies, affecting the effectiveness of their use in the modern scientific and educational environment, are outlined.*

Keywords*: information technologies, digital sphere, mass open online courses, educational environment, scientific and technological progress, artificial intelligence, neural network technologies, innovations.*

Почти 50 лет назад писатель-фантаст Артур Кларк сформулировал свои знаменитые законы, последний из них гласит, что любая достаточно развитая технология неотличима от магии [1]. Переданное неповторимым образом волшебство технологий в поставленном

Стэнли Кубриком (в сценарном соавторстве с А. Кларком) фильме 1968 г. «Космическая Одиссея-2001» и в настоящую пору служит гимном научно-техническим достижениям человеческого разума. Разумеется, за полвека одни технологии превзошли научно-технические прогнозы, а другие – их еще не достигли, однако последние годы стали тем периодом, когда «волшебство» технологического развития из мира кинематографических иллюзий стало входить в нашу повседневную жизнь. В опубликованном в 2021 г. обзоре таких технологий автором уже была сделана попытка составить «палитру» современных достижений научно-технического прогресса [2]. Эта задача, с одной стороны, была нацелена на освещение сферы информационных технологий, а с другой – коснулась почти всех направлений научно-технического прорыва, поскольку без применения цифрового инструментария сейчас невозможно сделать практически ни одного шага в области создания новой реальности и исследования пределов невозможного («Единственный способ обнаружения пределов возможного состоит в том, чтобы отважиться сделать шаг в невозможное» — второй закон А. Кларка [1]). В настоящей статье автор хочет внести некоторые дополнительные уточнения и добавить новые штрихи к «картине» научных достижений с учетом тех трендов, которые оказались, на его взгляд (сформированный на основе анализа большого числа аналитических материалов), наиболее яркими и значимыми за прошедшее время.

Сфера информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) — наиболее стремительно развивающийся сегмент мировой экономики, его суммарный потребительский объем уже давно перевалил за несколько трлн. долл. Как показывают данные, представленные на рис. 1, после небольшого спада мирового ИКТ-рынка в 2020 г. последующие два года и перспективы на 2023 г. характеризуются стабильным ростом всех его составляющих, среди которых наиболее быстро развиваются именно технологии: наряду с затратами на оборудование и телекоммуникации (Телеком) они составляют порядка 70 % объема данного рынка. Традиционно мы видим менее быстрый подъем в сегменте программного обеспечения (ПО), развитие которого, как известно, является триггером бурного роста всех остальных компонент информационного рынка, включая сферу соответствующих услуг [3]. (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

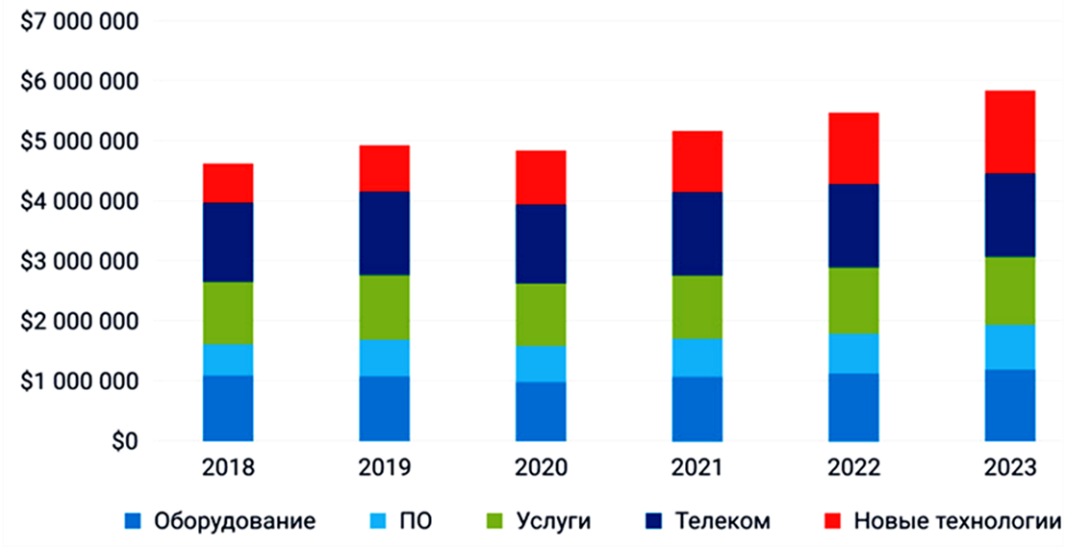


Рис. 1. Мировые расходы на информационно-коммуникационные технологии, млн долл.

Появление инновационных технологий и формирование соответствующих им сфер научных исследований всегда сопровождается возникновением новых терминов, пополнением понятийного аппарата, понимание которого является необходимой компетенцией на пути освоения знаний. К таким терминам можно отнести, например, «подрывные инновации» (англ. *disruptive innovation*) — инновации, которые изменяют соотношение ценностей на рынке (модель подрывных инноваций — теория, предложенная Клейтоном Кристенсеном в 1997 г.). Разумеется, список таких инноваций у разных исследователей может быть различным, однако базовый перечень практически одинаков. В частности, идентифицированный Организацией НАТО по вопросам науки и технологий (*STO*) список прорывных (дизруптивных) технологий на период до 2040 г. включает искусственный интеллект (ИИ), большие данные, автономность, биосенсорику и квантовые технологии. Как видно, на первом месте значится технология искусственного интеллекта (*Artificial Intelligence — AI*), бурное развитие которой, как отмечалось автором в предыдущем обзоре [2], помимо появления громадного количества терминов, описывающих принципы и особенности работы, сферы и задачи применения и т. д., стало давать значимые научно-технологические результаты. Неслучайно в связи с этим появление в 2021 г. на платформе *Gartner* отдельной, специфичной для технологий ИИ, кривой развития технологических инноваций (рис. 2) [4].

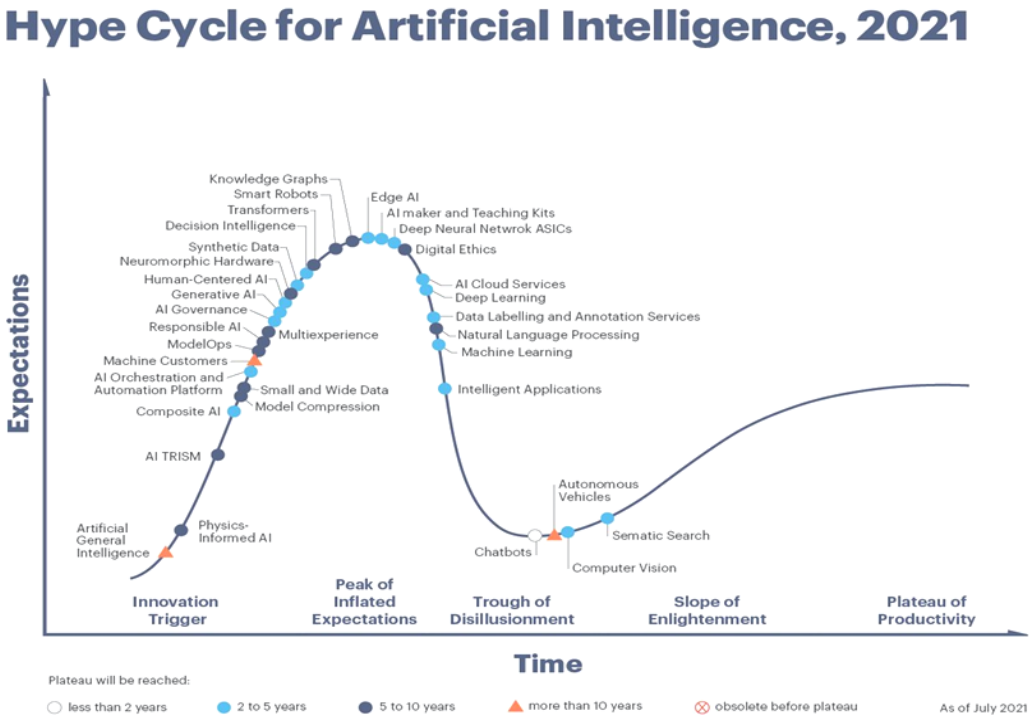


Рис. 2. Кривая развития технологических инноваций в области искусственного интеллекта — 2021 г.

Анализ циклов совершенствования ИИ показывает, что данная технология приобретает фактически всеобъемлющий характер, затрагивающий как конкретные устройства ее внедрения (беспилотные автомобили, умные роботы, системы компьютерного зрения), так и разнообразные сферы применения — машинное и глубокое обучение, нейросети, языковые трансформеры и чат-боты, семантический поиск и обработка естественного языка, оркестровка и автоматизация платформ, облачные сервисы, цифровая этика и. т. д.

Появляется и соответствующая терминология в сфере технологий искусственного интеллекта. К новым видам ИИ можно отнести, например, *HC AI – Human-Centered AI* (человеко-ориентированный искусственный интеллект), расширяющий возможности технологии, сконцентрированный на ее человеческих аспектах. Фактически *HC AI* — это набор процессов для разработки приложений, надежных, безопасных, заслуживающих доверия и эффективно удовлетворяющих потребности людей [5]. Еще один интересный термин — *Physics-Informed* или *Physics-Inspired AI* (физически информированный или основанный на законах физики искусственный интеллект), используемый, как правило, в нейросетях, связанный с применением универсальных аппроксиматоров функций, которые могут встраивать в процесс обучения знания о любых физических законах, управляющих конкретным набором данных. Разумеется, пока рано говорить как о долгих перспективах существования упомянутых терминов, названия которых трансформируются почти каждый год, так и о внедрении всех упомянутых устройств и сфер применения ИИ в повседневную практику: на плато продуктивности представленной на рис. 2 кривой пока пусто, но сроки выхода на него составляют от 2 до 10 лет, что подтверждает возможность наступления эры высококвалифицированного ИИ (*Multi-Skilled AI*), многие аспекты которой (управляемость, эмоциональность, господство искусственного интеллекта и т. д.) вызывают уже в настоящее время бурные споры среди специалистов и футурологов.

Рассматривая более дальнюю перспективу (5–10 лет), аналитики *Gartner* предсказывают внедрение 12 проявивших себя в 2021–2022 гг. стратегических технологических трендов, которые изменят будущее и откроют новые возможности на IT-рынке [6]. Среди них есть те, которые уже отмечались специалистами и были ранее упомянуты автором — вычисления, укрепляющие конфиденциальность (*Privacy-Enhancing Computation, PEC*), облачные платформы (*Cloud-Native Platforms*), автономные системы (*Autonomic Systems*), генеративный искусственный интеллект (*Generative Artificial Intelligence*) и т. д. [2]. Более пристальный интерес представляют технологии, впервые упомянутые в списке: пришедший на смену мультиопыту (*Multiexperience*) совокупный опыт (*Total Experience*), который должен связать воедино опыт клиентов, сотрудников и пользователей с мультиканальной средой, и составные приложения (*Composable Applications*), основанные на применении технологической архитектуры, поддерживающей быструю, безопасную и эффективную для бизнеса адаптацию информационных платформ и приложений. Заслуживает внимания в контексте развития сферы ИИ и появление в данном списке таких технологий, как интеллект в принятии решений (*Decision Intelligence*), предназначенный для системного процесса оценки результатов, их управления и улучшения с помощью обратной связи, и разработка систем искусственного интеллекта (*AI Engineering*), являющаяся фактически комплексным подходом к реализации моделей ИИ. На наш взгляд, упомянутые новые тренды, несмотря на несколько обобщенное описание специфических целей и задач, могут послужить толчком к развитию и всех остальных технологических инноваций и иных сегментов ИКТ-рынка, включая и сферу соответствующих услуг.

Среди других аналитических обзоров автор традиционно отдает предпочтение мнению Массачусетского технологического института (MIT), представившего 10 прорывных технологий 2021 г. [7]. На первом месте в данном списке ожидаемо стоит создание мессен-

джера РНК (мРНК) и матричных вакцин против COVID-19 на его основе (*Moderna, Pfizer* и др.) с эффективностью порядка 95 %. мРНК представляет собой короткоживущую молекулу, направленно передающую копии (коды) генов в клетки людей для производства белков. В случае с антиковидными вакцинами код гена заимствуется из самого коронавируса, но его воздействие не приводит к заболеванию, а вызывает сильный и высокоэффективный иммунный ответ. Аналитики предсказывают, что широкое развитие данной технологии может предложить новый подход к созданию лекарств, лучших вакцин против гриппа, герпеса и малярии, позволит в будущем «исправить» гены рака, серповидно-клеточных заболеваний и, возможно, даже ВИЧ. Очевидно, что реализация технологии РНК-мессенджера основана на масштабном применении цифровых платформ, составляющих основу современных методов генной инженерии.

В списке отмеченных MIT технологий обратим внимание на бурное развитие нейросетей-алгоритмов распознавания текста на базе NLP (*Natural language processing* — обработка естественного языка), среди которых принято выделять разработанную *OpenAI GPT-3* (*Generative Pre-trained Transformer* — генеративный предварительно обученный трансформер). Данная технология основана на архитектуре «трансформер» (как и созданные ранее и сейчас широко применяемые *GPT-1* и *GPT-2*), которая предсказывает следующее слово, ориентируясь на предыдущие. *GPT-3* отличается от предшественников объемом используемых для обучения нейросети датасетов (600 Гб) и количеством параметров (175 млрд), включающих Википедию, литературу, материалы СМИ и *GitHub*, путеводители, рецепты и т. д. Русскоязычная версия модели – *ruGPT-3 Large* («Сбер») – по результатам ряда известных тестов показывает наибольшую эффективность среди других подобных технологий.

Следует, однако, заметить, что помимо *GPT-3* есть и другие аналогичные технологии. Например, в Китае создана нейросеть в 10 раз мощнее, она также способна писать эссе и стихи, генерировать изображения на основе описаний и предсказывать структуру белков. Опережает *GPT-3* и нейросеть MT-NLG (530 млрд параметров), созданная в Оксфорде на базе языковой модели *Megatron-Turing NLG*, отличающаяся способностью выстраивать рассуждения на естественном языке (рис. 3) [8]. Существенное расширение объема информации, используемой для предварительного обучения NLP-моделей, позволяет помимо традиционных сфер применения подобных технологий (языковые помощники и чат-боты) превратить их в мощный инструмент для развития и изучения ИИ, генерации и аналитики информационного контекста, что, как справедливо отмечают отдельные исследователи, зачастую имеет и негативные стороны, связанные с отсутствием морально-этических фильтров при обработке данных. Следует также обратить внимание на необходимость использования суперкомпьютеров для предварительного обучения и работы таких сетей (*ruGPT-3 Large* обучалась на суперкомпьютере «Кристофари»), что наряду с повышением эффективности технологий вызывает и некоторые экологические проблемы.

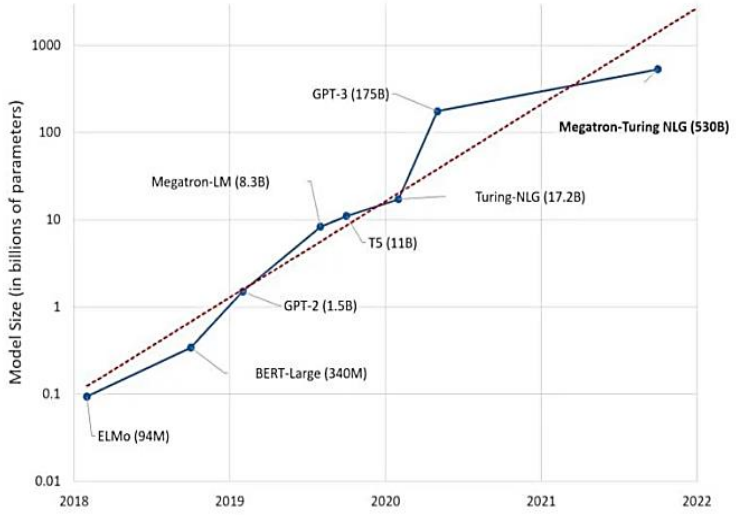


Рис. 3. Объем информации для обучения современных NLP-моделей

В рейтинге выделенных MIT достижений нельзя не отметить во многом связанное с ростом GPT-технологий бурное развитие алгоритмов рекомендаций (*Recommendation Algorithms*) в соцсетях, среди которых одним из лидеров является имеющая достаточно спорную репутацию *TikTok*. Аналитики обращают внимание на эффективность ее страницы «рекомендаций», что, по их мнению, отличает приложение от других платформ социальных сетей: с помощью алгоритмов, пользователям предлагается большое количество адаптированных к их вкусам видео. При этом *TikTok* смешивает вирусные, «продвинутые» хиты с новинками от неизвестных создателей (некоторые имеют всего несколько просмотров), добиваясь тем самым высокой точности попадания в интересующий конкретного пользователя контекст.

Отметим в списке цифровых технологий MIT и уже упомянутый выше *Multi-Skilled AI*, позволяющий имитировать свойственные человеку процессы обучения путем объединения алгоритмов компьютерного зрения и распознавания звука с моделями естественного языка с целью их описания. В сентябре 2021 г. исследователи из *Allen Institute for Artificial Intelligence* (*AI2*) создали модель, генерирующую изображение из текстовой подписи, а в ноябре ученые из Университета Северной Каролины разработали метод, дополняющий существующие языковые модели визуальной информацией, что улучшило процесс понимания при чтении. Дальнейшее развитие таких технологий (например, использование тактильных возможностей и т. д.) может помочь сделать процесс обучения нейросетей максимально близким к процессу познания окружающего мира человеком, а также создать устройства на базе ИИ, отличающиеся максимальной эффективностью и безопасностью.

На взгляд автора, заслуживают интереса и упоминания и остальные технологии из рейтинга MIT:

- Hyper-Accurate Positioning (сверхточные системы определения геолокации);
- *Remote Everything* (онлайн-обучение, дистанционное медицинское обслуживание и т. д.);
- *Digital Contact Tracing* (цифровое отслеживание контактов);
- литий-металлические батареи;

- *Data Trusts* (трасты данных).

Следует заметить, что фактически все упомянутые в данном списке технологические достижения имеют отношение к ИКТ-сфере, их реализация и получение впечатляющих результатов (например, точность позиционирования уже превышает реальные потребности большинства пользователей) невозможны без программной обработки цифровых сигналов, использования высокоэффективных источников энергии, технологий формата *BigData* и разработки масштабных информационных платформ. Подобный вывод можно сделать и в отношении представленного на рис. 4 перечня научных достижений, составленного автором на базе квалифицированных аналитических обзоров [8, 9, 10, 11].



Рис. 4. Важнейшие научные достижения 2021 г.

В представленном списке можно увидеть как уже отмеченные ранее достижения, которые в 2021 г. получили дальнейшее развитие (3D-моделирование белков, применение технологии *CRISPR-Cas9* в медицинских целях для редактирования генома амилоидоза и создания гибридного эмбриона макаки и человека, появление возможностей для размножения ксеноботов-нанороботов из стволовых клеток и развитие систем 5G и WiFi 6, разработка устройств 3D-печати, реализация новых перспектив, вплоть до создания человеческих органов, в сфере аддитивных технологий), так и ряд прорывов, практическое воплощение которых будет способствовать повышению эффективности на широком поле научно-технических свершений. Среди последних отметим достижения в области физики: Нобелевскую премию, фактически присужденную за результаты компьютерного моделирования климатических процессов, впервые полученные результаты в сфере термоядерного синтеза (США (Ливермор) и Китай) с превышающим единицу коэффициента полезного действия реакции и максимальными параметрами процесса (на уровне требуемого для осуществления реакции критерия Лоусона), а также космические исследования Солнечной короны зон-

дом Паркер и поверхности Марса (3 миссии в 2021 г. — *Perseverance* (NASA), арабская *Hope Probe* и китайская *Tianwen-1*). На первый взгляд, не все они имеют прямое отношение к сфере информационных технологий, однако открывшаяся перспектива создания термоядерных реакторов — итоги решения сложнейших задач физики плазмы методами численного моделирования, а получение снимков марсианской поверхности в формате 4К — результат реализации сложных телекоммуникационных технологий по управлению космическими аппаратами и передаче больших массивов информации на сверхдальние расстояния. Очевидно, что и исследования солнечной магнитосферы зондом Паркер играют важную роль в бесперебойной работе земных систем спутниковой связи и GPS.

К значительным научно-техническим достижениям в сфере ИИ необходимо отнести также развитие нейроинтерфейсов и создание антропоморфных роботов. Новой ступенью начатого Илоном Маском проекта *Neuralink* стали имплантация чипа в мозг обезьяны и появление у нее после ряда обучающих тренировок геймерских способностей. Другим шагом в данном направлении можно назвать создание управляемой «мозговой» бионической руки с возможностями осязания за счет внедрения имплантов в двигательную и осязательную зоны мозговой коры парализованного человека. Помимо открывающихся медицинских и образовательных перспектив данных технологий, следует отметить все более расширяющиеся возможности сопряжения внешних («цифровых») нейросетей с нейросетями человеческого мозга, приближающие «эру» понимания его структуры и функций, а значит и сознания. Ряд подобных практических результатов можно увидеть на примерах современных роботов *Boston Dynamics*. Искусственный интеллект, большой двигательный потенциал, способность принимать решения, зачастую превышающие человеческие резервы, антропоморфный облик, умение «выражать эмоции» – все это отличает человекоподобного робота *Ameca*. По всей видимости, технические и функциональные возможности знаменитого суперкомпьютера ХЭЛ из упомянутой ранее «Космической одиссеи-2001» мы уже превзошли и остается только надеяться, что в будущем нам удастся справиться и с обозначенной там же проблемой появления «самосознающего» ИИ [12].

Разумеется, говоря о прорывных научных достижениях и технологических трендах, следует учитывать и вероятность появления на определенном этапе развития технологий конфликтных ситуаций (об этом свидетельствует и кривая Гартнера — см. рис. 2). Например, широкое распространение и внедрение сетей 5G и Wi-Fi 6 в ближайшие три года могут ускорить интернет-соединения для мобильных устройств до 2 Гб/с, что позволит передавать потоковое видео в формате 8К, сделать его более стабильным и широкополосным (больше подключений к одной точке), самостоятельно распределять интернет-трафик между устройствами, создавать новые сервисы, мобильные приложения, удаленные и беспроводные офисы, развивать *IoT* (Интернет вещей) и т. д. Вместе с тем подобные перспективы уже сегодня порождают фобии у потребителей в отношении их безопасности, вызывают у госструктур вопросы, касающиеся регулирования цифровых инноваций, заставляют разработчиков искать новые источники их энергетического и технологического обеспечения. Например, развитие известного проекта *Starlink* (к концу 2001 г. на орбиту над США и Южной Америкой выведено уже около 2000 спутников), помимо гарантии повсеместного доступа и более высокой скорости передачи сигнала, обусловливает появление проблем, связанных со стоимо-

стью подключения, нехваткой (на данный момент) пропускной способности системы, объемом и источником инвестиционных затрат, существованием космического мусора и др. [13]. По всей видимости, решение подобных проблем должно осуществляться во всемирном масштабе, а не в процессе саморегуляции технологических рынков.

Говоря о достижениях последних лет, следует с учетом скорости распространения современных цифровых инноваций ожидать в ближайшие годы глобальных объемов их внедрения. Как правило, упомянутые научно-технические прорывы в последнее время реализуются либо в рамках международных коллабораций (например, открытие бозона Хиггса в ЦЕРНе, большинство космических проектов), либо в результате работы международных коллективов исследователей и разработчиков в технологически развитых корпорациях и научных институтах. Вместе с тем ухудшение состояния российской экономики и санкционные ограничения по отношению к Российской Федерации в 2022 г. ставят во главу угла вопросы, связанные с наличием как базы фундаментальных достижений в сфере информационных технологий, так и перспектив развития таких технологий в условиях ограниченных финансовых, кадровых и технологических ресурсов. Следует заметить, что в РФ имеется неплохой задел в области технологий 5-го и 6-го технолого-экономических укладов, о чем автор упоминал в предыдущем обзоре [2]. Немало значимых научно-технических результатов было достигнуто и в 2021 г. [14, 15, 16]. Применительно к сфере настоящего исследования автор выделяет следующие открытия:

- создание российских вакцин против COVID-19;
- развитие систем беспилотной доставки (Яндекс, Почта России, *Wildberries*, спасательный беспилотник *Seadrone*, научно-исследовательское судно «Пионер-М» с технологией безэкипажного судовождения и др.);
- создание первой отечественной материнской платы (группа *Philax*), поддерживающей *CPU Ryzen* вплоть до поколения 5000 (чипсет *AMD B450*);
- разработка цифрового двойника для морского газотурбинного двигателя (СПбГТУ) и комплексного цифрового двойника учебного ядерного реактора (МИФИ);
- инновации в квантовой сфере: демонстрация возможности эффективного взаимодействия фотонов с использованием цепочки сверхпроводящих кубитов (МИСиС, Физтех и Российский квантовый центр) и квантово-электродинамического эффекта для повышения коэффициента полезного действия фотоэлектрического преобразования (МИФИ), обновление мирового рекорда в эффективности систем квантовой криптографии (новый алгоритм коррекции ошибок), создание первой в России сети защищенной квантовой телефонии (Центр квантовых технологий МГУ) и межвузовской квантовой сети (в корпусах МИСиС и МТУСИ);
- описание эффекта записи информации в кремниевом кольцевом микрорезонаторе (∅ 0,2 мм) с помощью импульсов света разной интенсивности с целью создания быстродействующих оптических запоминающих устройств для компьютеров будущего (Санкт-Петербург);
- разработка и внедрение *GPT* (*NLP*) языковых платформ (*ruGPT-3 Large* и др.) и т. д.

Разумеется, возникшее в 2022 г. состояние неопределенности в условиях международных санкций к России в различных, в том числе информационно-технологических, сегментах, усугубленное широким спектром ограничений со стороны российских государственных структур, сокращение финансирования научных программ и другие негативные факторы (включая, например, всемирный кризис на рынке полупроводников и электронных компонент) [17] вызывают серьезные вопросы о перспективах и возможностях страны следовать в фарватере перечисленных в данной статье международных трендов цифровой трансформации. Остается надеяться, что будут найдены политические и экономические решения, которые позволят российским ученым и специалистам информационной сферы поддержать высокий уровень отечественных научно-технических новинок. Как показывают результаты опроса, в нашей стране есть понимание современных трендов Индустрии 4.0 (направлений Национальной технологической инициативы — НТИ), а их рейтинг фактически идентичен тем приоритетам, которые автор обозначил [18].

Важное значение при подведении итогов развития цифровых технологий имеет и анализ ситуации в образовательной сфере, поскольку именно она формирует кадровый и научно-технический потенциал, необходимый для достижения тех фантастических перспектив, которые нам сулят вышеперечисленные тренды. Отметив общемировое влияние пандемии на образовательные системы, сосредоточим более пристальное внимание на некоторых результатах и тенденциях, характерных для Российской Федерации. К перечисленным в годичной давности аналитическом обзоре [2] образовательным трендам добавим следующие:

- освоение и развитие массовых онлайн-курсов, онлайн-семинаров, сетевых образовательных программ;
- изменение традиционных и появление новых форматов обучения (аудиторные/дистантные/гибридные и т. д.);
- формирование 3 главных трендов в сфере *EdTech* (искусственный интеллект, *soft skills*, голосовые цифровые технологии);
- персонализация дистанционных форм обучения (онлайн-менторство (тьюторство) и т. д.);
- внедрение *GPT*-форм (*NLP*) обучения (например, использование цифрового помощника «Алиса» в логопедии и др.);
- развитие технологий работы с данными в образовательных системах;
- создание и развитие образовательных стартапов сферы *EdTech* (*SkyEng,* ЯндексПрактикум, *Stepic* и др.);
- обсуждение подходов к *E-learning* (в чем приоритет электронного образования — в бизнес-результатах или полноценных возможностях, трансформации жизни?).

Не вдаваясь в подробный анализ каждого упомянутого фактора и тренда, отметим только стремительное развитие крупнейших российских компаний в сфере онлайн-образования [19]. Рост объемов услуг у большинства отечественных лидеров в данной сфере в 2021 г. по отношению к 2020 г. составил от 50 % (ЯндексПрактикум) до 400 % (Like Центр) при выручке от 100 млн до 1 млрд р. (у 10 ведущих компаний), что, очевидно, свидетельствует не только о появлении и внедрении новых образовательных технологий, но

и о формировании полноценного и востребованного рыночного сегмента соответствующих услуг.

Подводя итоги, автор хотел бы еще раз подчеркнуть фрагментарность и ограниченность представленного обзора с точки зрения заслуживающих упоминания многочисленных практических результатов и научных достижений последних лет [20]. Вместе с тем аналитический анализ большого массива подобной информации позволяет увидеть те направления и тренды, которые не только задают новые ориентиры ученым и разработчикам технологий, но и влияют на научно-образовательный процесс, формируют государственную политику в финансовой, кадровой, образовательной и научно-технической сферах, создают платформу для общественных дискуссий и обсуждений. Среди упомянутых в данной статье к наиболее значимым трендам следует, по всей видимости, отнести развитие систем ИИ и нейросетевых технологий. Появившееся в 50-х гг. XX в. понятие «искусственный интеллект» трансформировалась концу 1960-х гг. в поразительные образы «Космической одиссеи-2001» (консультантом фильма, как известно, выступил один из создателей теории ИИ и сооснователь лаборатории в MTI Марвин Ли Минский). Полвека спустя в наших руках оказался полноценный инструмент, перспективы внедрения которого рисуют перед нами фантастические картины [21, 22]. Будем надеяться, что и остальные тренды и достижения цифровой трансформации в последующие 50 лет смогут наполнить нашу жизнь новыми смыслами и возможностями.

Список литературы

1. *Кларк, А.* Черты будущего / А. Кларк; пер. с англ. Я. Берлина, В. Колтового. Москва: Мир, 1966. 287 с. Текст: непосредственный.
2. *Анахов, С. В.* Цифровизация в научно-технической и образовательной сферах: прорывы и перспективы / С. В. Анахов. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2021. № 4. С. 7–15.
3. *Главные* IT-тренды 2021 года. URL: https://vc.ru/azoft/188550-glavnye-it-trendy-2021-goda. Текст: электронный.
4. *Gartner*. URL: https://www.gartner.com/en. Text: electronic.
5. *Shneiderman, B.* Human-Centered Artificial Intelligence: Reliable, Safe & Trustworthy / B. Shneiderman. Text: electronic // International Journal of Human-Computer Interaction. 2020. Vol. 36, iss. 6. P. 495–504. URL: https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1741118.
6. *Главные* тенденции в IT-индустрии в 2021 году по версии Gartner. URL: https://habr.com/ru/company/itglobalcom/blog/525860/. Текст: электронный.
7. *Обзор* 10 прорывных технологий 2021 года по мнению MIT. URL: https://habr.com/ru/company/rshb/blog/557228/. Текст: электронный.
8. *Лисяный, А.* Самые важные события 2021 года в науке / А. Лисяный. URL: https://dtf.ru/science/1022014-samye-vazhnye-sobytiya-2021-goda-v-nauke. Текст: электронный.
9. *Десять* самых важных технологий и открытий 2021 года. URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/606ecf189a79470e64285ce2. Текст: электронный.
10. *Ветролесов, В.* Топ-10 важнейших научных открытий 2021 года / В. Ветролесов. URL: https://www.ridus.ru/news/370161. Текст: электронный.

11. *Мурая, О.* Прорыв года: журнал Science назвал десятку самых ярких научных достижений за 2021 год / О. Мурая. URL: https://www.vesti.ru/nauka/article/2653611. Текст: электронный.

12. *Йонк, Р.* Сердце машины: наше будущее в эру эмоционального искусственного интеллекта / Р. Йонк; пер. с англ. Э. Воронович. Москва: Бомбора, 2019. 464 с. Текст: непосредственный.

13. *Почему* Starlink от Маска – это скам. URL: https://habr.com/ru/company/gms/blog/649227/. Текст: электронный.

14. *Медведев, Ю.* Названы важнейшие научные достижения 2021 года / Ю. Медведев. Текст: электронный // Российская газета. 2021. 28 дек. URL: https://rg.ru/2021/12/28/nazvany-vazhnejshie-nauchnye-dostizheniia-2021-goda.html.

15. *12 главных* достижений российской науки в 2021 г. по месяцам: ими стоит гордиться. URL: https://trashbox.ru/link/best-russian-science-in-2021. Текст: электронный.

16. *Топ* открытий российских ученых в 2021 г. по версии РИА Новости. URL: https://ria.ru/20211227/nauka-1765454723.html. Текст: электронный.

17. *Созинов, А.* 14 главных IT-событий 2021 года, которые запомнятся надолго / А. Созинов. URL: https://3dnews.ru/1057023/itogi-2021. Текст: электронный.

18. *Анахов, С. В.* Особенности реализации научно-образовательной политики в рамках национальной технологической инициативы / С. В. Анахов. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2019. № 2. С. 5–15.

19. *Рынок* образовательных стартапов в РФ: итоги 2021 г. и перспективы 2022 г. URL: https://admitad.pro/ru/blog/rynok-obrazovatelnyh-startapov-v-rossii. Текст: электронный.

20. *Рудич, К.* Поражают воображение. Самые громкие научные открытия и технопрорывы 2021 года / К. Рудич. URL: https://secretmag.ru/technologies/otkrytiya-i-proryvy-2021-goda.htm. Текст: электронный.

21. *На что* похоже будущее? Даже ученые не могут предсказать… или могут? / под ред. Д. Аль-Халили; пер. с англ. С. Чернин. Москва: Альпина нон-фикшн, 2020. 326 с. Текст: непосредственный.

22. *Уолш, Т.* 2062: время машин / Т. Уолш; пер. с англ. А. И. Стрельцова. Москва: АСТ, 2019. 320 с. Текст: непосредственный.

УДК 316.77:004.738.5
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-17-20

ФОРМИРОВАНИЕ ОСОЗНАННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ДЕЗИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ: ОПЫТ ЗАПАДНЫХ СТРАН

ABOUT SOME SOLUTIONS USED IN WESTERN COUNTRIES TO PROMOTE INFORMED CONSUMPTION OF INFORMATION AND COUNTERACT THE SPREAD OF MISINFORMATION ON THE INTERNET

Диана Александровна Богданова
кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник
d.a.bogdanova@mail.ru
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, Россия

Diana Aleksandrovna Bogdanova
Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Аннотация. *Рассматривается опасность распространения дезинформации в эпоху цифровых технологий, проанализированы западные инициативы в регулировании информационного контента, формировании критической медиаграмотности.*

Abstract. *Although disinformation has always existed, in the digital age it can spread much faster and more widely: the Internet becomes an ideal platform for the dissemination, multiplication and non-critical consumption of “facts”. When a story is widely shared and discussed online, it is considered viral. Changing technological revenue models have also changed the way journalists present their content. News outlets are increasingly evaluating the success of a story if it goes viral. This has already led to a confluence of viral and noteworthy news. Journalists have to consider whether their article will go viral or be seen as boring information, so they often decide what to report and what to ignore. The article considers examples of approaches to solving the problem of confronting disinformation spread on the Internet, used in some Western countries.*

Ключевые слова: *дезинформация в Интернете, социальные сети, вирусный контент, медиаграмотность, критическая грамотность, дезинформация, маркировка информационного продукта, ньюстришин, критерии журналистики, библиотекарь Интернета, монитор дезинформации.*

Keywords*: Internet disinformation, social media, viral content, media literacy, critical literacy, disinformation, information product labeling, newstrition, journalism criteria, Internet librarian, disinformation monitor, disinformation fingerprints.*

Социальные сети предоставляют огромные возможности для общения, поэтому являются идеальной средой для распространения новостей. Несмотря на то, что дезинформация существовала во все времена, в эпоху цифровых технологий она передается гораздо быстрее и шире: Интернет становится той платформой, где созданы все условия для рассылки, умножения и некритического потребления «фактов».

Когда некая история широко обсуждается во Всемирной сети, массово распространяется, она считается вирусной. Новостные агентства все чаще оценивают успех статьи именно по данным критериям. Это уже привело к слиянию вирусной и заслуживающей внимания информации. Журналисты должны подумать, станет ли их история вирусной или будет рассматриваться как скучный контент, поэтому зачастую субъективно решают, какие данные сообщать, а какие – игнорировать. Очевидно, чем лучше пользователь понимает, что такое ложная информация, как она распространяется, тем будет ему проще ее избегать. Восемь лет назад на Всемирном экономическом форуме было заявлено, что «распространение дезинформации через социальные сети является одним из величайших глобальных рисков для нашего будущего и процветания» [1].

Обзор фактических данных Национального фонда грамотности Великобритании за 2018 г. показал, что «подготовка учителей имеет решающее значение для успеха любого плана повышения критической грамотности». Поэтому Министерство образования должно обеспечить «включение обучения критической грамотности, актуальной для цифровой эпохи, в программы начальной подготовки учителей (*initial teacher training* — ITT) и непрерывного профессионального развития» [2]. В частности, интересный курс по медиаграмотности разработал канадский Университет Атабаска в партнерстве с Королевством Саудовская Аравия и Швейцарской службой международного развития при поддержке Юнеско.

Реализуются и иные подходы к решению проблемы. Так, американский стартап *Our.News* поставил своей целью помочь своим пользователям стать более умными потребителями новостей: «К сожалению, есть тысячи людей по всему миру, которые намеренно мешают другим узнать правду» [3]. В то же время многие не доверяют СМИ и фактчекерам. Кроме того, факты зачастую не меняют мнение людей. Все это создает среду, в которой никто не знает, во что верить, распространяемые истории только укрепляют существующие убеждения: «Невозможно бороться с дезинформацией, рассказывая людям правду, потому что они в это не верят» [3].

В качестве решения стартап предложил пользователям самим участвовать в маркировке новостей. Для этого был разработан специальный программный продукт – *Newstrition* (по аналогии с *Nutrition* — ярлыком, размещаемым на продуктах питания, где, например, указываются производитель, дата выпуска, состав и т. д.). Пользователю предоставляются интуитивно понятные инструменты для проверки информации и ее маркировки. Интерактивный ярлык прикрепляется к новостям в Интернете [4]. Маркировка включает описание издателя, данные об источниках статьи, авторе и редакторе, наличии кликбейта [2], а также рейтинги и отзывы других пользователей. Такой ярлык не свидетельствует о качестве продукта, не говорит, доверять ему или нет, — он оставляет принятие решения потребителю.

На сегодняшний день *Our.News* создал около 600 000 ярлыков, и каждый день появляется около 5 000 новых. Конечно, вероятность того, что какая-либо статья не будет иметь ярлыка, довольно высока, но в этом случае стартап может предоставить информацию об издателе. Создатели намеренно объединяют объективные факты с субъективными мнениями читателей: «Если говорить чисто субъективно, то это просто соревнование в популярности. Если это просто объективно, то кто определяет истину? Мы смешиваем их вместе, объединяя все на ярлыке, чтобы потребители новостей могли принять собственное решение» [5].

Our.News признают, что пользователи будут по-разному относиться к ярлыкам. Например, они могут по-прежнему не доверять фактчекерам, однако и в этом случае полезно предоставить им возможность оставить свой отзыв в более структурированном виде, а не в формате комментария в соответствующем разделе. При этом рейтинг пользователя будет зависеть от его взаимодействия с ярлыком: если он пропустит информацию об издателе, источниках и проверку фактов, то его рейтинг будет отличаться от рейтинга того, кто тщательно изучил всю информацию. Ярлык *Our.News* доступен через расширения для браузеров *Firefox* и *Chrome*, а также через приложение для *iOS*.

В некотором смысле рассмотренный проект функционирует в той же области, что и американская компания *NewsGuard* [6], которая оценивает онлайн-источники новостей и позиционирует себя в качестве библиотекаря Интернета. По информации компании, обученные журналисты изучили и проанализировали материалы, на долю которых приходится 95 % онлайн-взаимодействий. Каждый сайт оценивается по девяти основным аполитичным критериям журналистской практики, получает общий рейтинг «зеленый» (в целом заслуживающий доверия) или «красный» (в целом не заслуживающий доверия), оценку доверия от 0 до 100 баллов, в подробном обзоре объясняется, кто стоит за сайтом, какой контент он публикует и почему его рейтинг именно такой. *NewsGuard* помогает правительствам, компаниям и организациям бороться с дезинформацией и обучать медиаграмотности посредством интеграции данных и партнерских отношений. Команда аналитиков круглосуточно и без выходных отслеживает цифровые новости и анализирует информационный ландшафт в поисках новых ложных заявлений и источников их распространения. Весьма интересна информация, размещенная в новостном разделе за январь 2022 г.: «Спустя год после беспорядков 6 января 81 процент издателей дезинформации о выборах 2020 года в США, выявленных *NewsGuard*, все еще продолжают распространять ложные заявления о выборах» [7].

Созданная специально для использования как аналитиками-людьми, так и инструментами искусственного интеллекта система *Misinformation Fingerprints*™ от *NewsGuard* обеспечивает постоянно обновляемое представление о цифровой информационной среде и является мощным способом отслеживания нарративов, которые появляются и распространяются в Интернете. Данная система и технологии социального прослушивания применяются киберкомандованием США для выявления основных источников, публикующих фиктивные сообщения, для мониторинга контента, содержащего спонсируемую ложную информацию и дезинформацию. В английском языке данные понятия дифференцируются [2]:

- *misinformation* (на русский язык переводится как дезинформация) — распространяемая ложная информация вне зависимости от того, есть ли умысел ввести в заблуждение;
- *disinformation* — преднамеренно вводящая в заблуждение или предвзятая информация, манипулирующая содержанием или фактами; пропаганда.

Поскольку индустрия кибербезопасности в основном состоит из инструментов искусственного интеллекта и машинного обучения, подход *NewsGuard* к человеческому интеллекту оказался уникальной и ценной разработкой.

Рассмотренные примеры с той или иной степенью подробности дают представление о шагах, предпринимаемых в западных странах с целью противодействия распространению дезинформации в Интернете. Перед российским образованием также стоит очень важная задача формирования и у детей, и у старшего поколения устойчивых навыков медиаграмотности.

Список литературы

1. *Digital* Wildfires in a Hyperconnected World. Text: electronic // World Economic Forum. Global Risks. 2013. URL: http://reports.weforum.org/global-risks-2013/risk-case-1/digital-wildfires-in-a-hyperconnected-world/?doing_wp_cron=1517234516.7952280044555664062500.
2. *Богданова, Д. А.* О некоторых аспектах цифровой экологии / Д. А. Богданова. Текст: электронный // Информатика в школе. 2021. № 7 (170). С. 15–19. https://doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-7-15-19.
3. *We're* pushing back on disinfermation. URL: https://our.news/. Text: electronic.
4. *Pushing* back on misinformation. URL: https://our.news/how-it-works/?main. Text: electronic.
5. *Our* goal. URL: https://our.news/for-people/?main. Text: electronic.
6. *Online* Safety for Readers, Brands, and Democracies. URL: https://www.newsguardtech.com/. Text: electronic.
7. *Misinformation* Monitor. URL: https://www.newsguardtech.com/misinformation-monitor/. Text: electronic.

УДК 378.147.355:004.4
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-21-25

ВИЗУАЛЬНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

VISUAL DESIGN OF ANALYTICAL DATA PROCESSING

Владимир Владимирович Братищенко
кандидат физико-математических наук, доцент
vvb@bgu.ru
ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет», Иркутск, Россия

Vladimir Vladimirovich Bratischenko
Baikal State University, Irkutsk, Russia

Аннотация. *Рассматриваются информационные технологии анализа данных. Обосновывается использование MS Power BI и Orange3, предлагающих визуальные методы определения процессов аналитической обработки информации. Применение таких программ позволяет снизить затраты на программирование компьютерных экспериментов и увеличить наглядность процесса обучения.*

Ключевые слова: *информационные технологии анализа данных, Online Analytical Processing, Data Mining, MS Power BI, Orange3, визуальное проектирование программ.*

Abstract. *The article deals with software disciplines related to data analysis technologies (Online Analytical Processing, Data Mining). The use of software (MS Power BI and Orange3), which offers visual methods for determining the processes of analytical data processing, is substantiated. The use of such programs can reduce the complexity of programming computer experiments and increase the visibility of the learning process.*

Keywords: *information technologies for data analysis, Online Analytical Processing, Data Mining, MS Power BI, Orange3, visual program design.*

Большую роль в учебном процессе играют визуальные демонстрации [1, 2]. Уместно вспомнить известное высказывание Конфуция: «Я слышу и забываю. Я вижу и запоминаю. Я делаю и понимаю». Применение информационных технологий открывает новые возможности благодаря демонстрации любых эффектов на экране компьютера, использования специальных устройств и соответствующего программного обеспечения.

Даже такой вид деятельности, как программирование, эффективнее осваивается с помощью технологий визуализации. Современные инструментальные среды программирования предоставляют функции пошагового выполнения команд и демонстрации результа-

тов. Однако уровень операторов алгоритмического языка является слишком детальным и подробным для описания технологий обработки данных. В задачах и алгоритмах *Data Mining* [3] используются крупные операции, такие как извлечение, преобразование, загрузка данных (технология *ETL*), применяются различные методы их очистки, исследования статистических свойств и зависимостей. Известны и широко реализуются различные модели для решения задач классификации, кластеризации, прогнозирования, поиска ассоциаций и многих других. Умение применять компьютерные технологии становится необходимой компетенцией современного ИТ-специалиста или сотрудника, осуществляющего цифровую обработку данных в профессиональной деятельности. Это определяет необходимость включения в образовательный процесс задачи формирования соответствующих навыков. Актуальным при этом остается возможность проектирования аналитической обработки с минимальным погружением в технические детали программирования.

Современные учебники и руководства по аналитическим технологиям часто содержат подробное описание алгоритмов машинного обучения. Для практического применения готового программного обеспечения нет необходимости в их детальнои изучении. Использование моделей *Data Mining* требует точного понимания исходных данных, видов выделяемых зависимостей, их характеристик и возможностей. Фундаментальную роль в этом случае играет не знание алгоритмов, а смысл полученных результатов.

Целью анализа данных является определение влияния входных переменных на выходные или исследование зависимостей между ними. Важно понимать, для чего выполняется такой анализ и как будут использоваться найденные зависимости.

Анализ данных включает следующие этапы:

1. Сбор данных из разных источников: базы данных, таблицы, размещенные в Интернете, а также файлы, имеющие табличную структуру. Для объединения таблиц используют специальные реляционные операторы соединения. Данные для анализа имеют табличную или матричную форму.

2. Определение статистических характеристик и многомерный анализ данных для оценки качества наблюдений. На этом этапе, кроме основных характеристик, таких как среднее, среднеквадратичное отклонения, мода, медиана, исследуют законы распределения вероятностей переменных. Все это позволяет оценить разброс каждой из них, выделить пропуски, выбросы и ошибки. Для исследования взаимного влияния переменных используют различные методы: корреляционный анализ, регрессионный анализ, а также многомерный анализ (*OLAP*-технология) — изучение изменения переменных по нескольким измерениям.

3. Преобразование данных. Может включать замену пропусков, изменение шкал (категориальных числовыми), масштабирование переменных (приведение значений к сопоставимым интервалам), исключение ошибок и выбросов. Снижение размерности возможно за счет количества переменных: преобразование координат (метод главных компонент), исключение входных переменных, не оказывающих влияния на выходные. Другой вариант уменьшения размерности — применение сэмплинга (уменьшение количества наблюдений в результате случайного выбора данных).

4. Выделение зависимостей и оценка полезности моделей. Достаточно часто можно применять разные модели для решения одной задачи. В этом случае появляется возможность выбора наиболее подходящего варианта. Оцениваются перспективы практического применения найденных зависимостей — может оказаться, что сильные зависимости характерны для крайне малой части наблюдений. По итогам проделанной работы принимается решение о встраивании аналитической технологии в систему обработки данных.

Исследование зависимостей может не выявить каких-либо закономерностей просто потому, что выходные переменные не зависят от входных либо зависимость сильно «зашумлена» случайными воздействиями. Высокие риски предложенного процесса проектирования аналитических технологий желательно компенсировать снижением затрат на программирование. Использование готового программного обеспечения существенно сокращает расходы на компьютерные эксперименты, но не исключает их совсем. Для организации пробных расчетов нужно ознакомиться с языком программирования, изучить интерфейсы и порядок применения нескольких десятков объектов и процедур. В условиях ограниченного объема учебной работы такие затраты уменьшают количество возможных моделей и алгоритмов.

С целью снижения затрат на программирование следует применять методы визуального проектирования процесса обработки данных. Удачными инструментами такого рода являются *Power Pivot* в *MS Excel, Power BI* [4] и *Orange3* [5]. *Power BI Desktop* – приложение, свободно распространяемое *Microsoft*. Используя визуальный построитель, можно определять запросы табличных данных из разных источников, соединять их для аналитической обработки, результаты которой можно визуализировать с помощью различных графических инструментов в стиле *Dashboard*, когда изменение параметра или выбор значения приводят к цепочке зрительных эффектов, иллюстрирующих его влияние. Каждый визуальный элемент при указании сопровождается демонстрацией соответствующих пояснений (рис. 1). (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

Power BI реализует, прежде всего, многомерный анализ, иллюстрируя его деловой графикой. Конечно, построение запросов, связывание таблиц и визуализация – все эти действия требуют соответствующих знаний в том числе специальных языков *Power Query* и *DAX*. Однако в большинстве случаев не возникает необходимости в их детальном изучении и можно ограничиться только визуальными инструментами.

Связав виджеты в цепочку, разработчик может задать процесс обработки данных, который будет включать все рассмотренные этапы компьютерного эксперимента, – так работает приложение *Orange3*. На рис. 2 виджеты выполняют загрузку данных (*File*), замену пропусков (*Impute*), шкал (*Continuize*), настройку моделей классификации (*Logistic Regression* и *Random Forest*), измерение их качества (*Test and Score*) с визуализацией матрицы ошибок (*Confusion Matri*x) и ROC-кривой (*ROC Analysis*), выбор данных (*Select Columns*) для последующего прогнозирования классов (*Predictions*) и сохранение результатов (*Save Data*). Обученные и настроенные модели могут быть сразу применены для обработки новых данных.

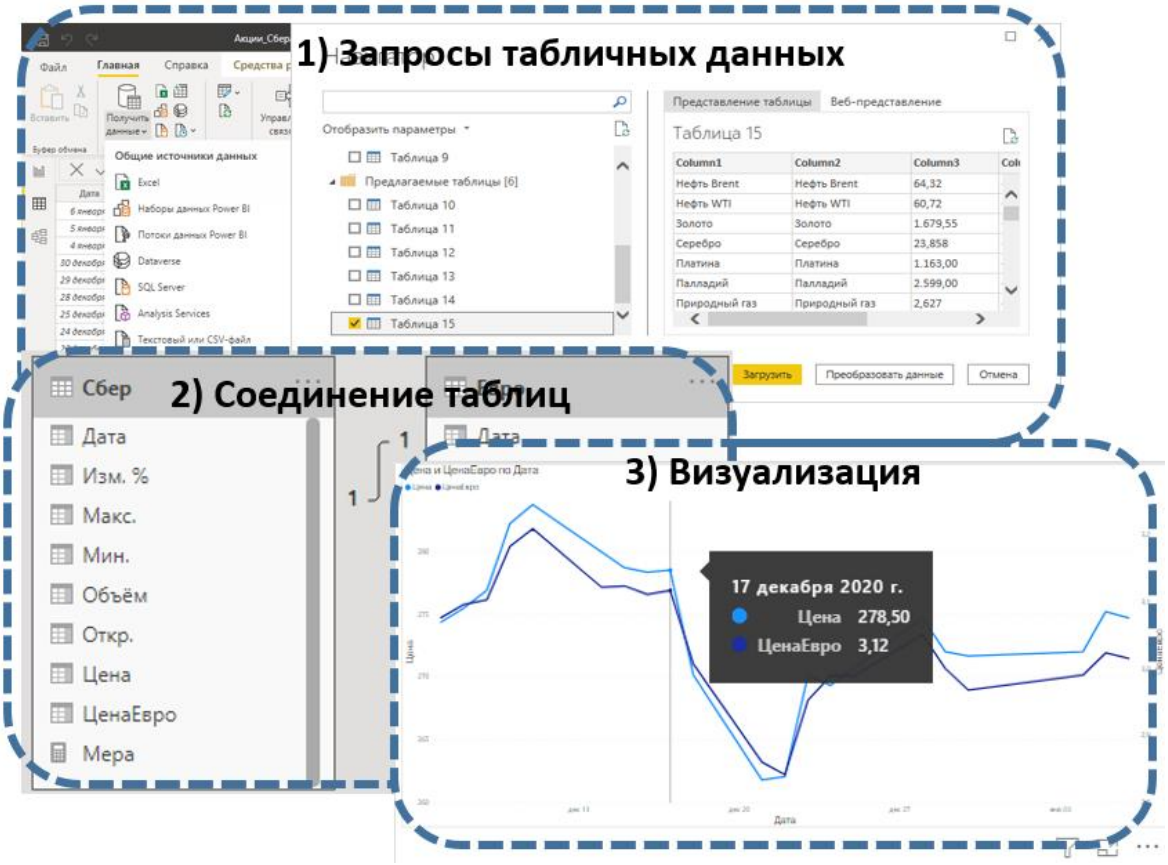


Рис. 1. Основные этапы анализа данных в Power BI Desktop

Применение подхода визуального проектирования выявило недостаток свободно доступных образцов данных, которые можно использовать для решения задач в разных областях. Известные репозитории таких данных, как правило, являются англоязычными.

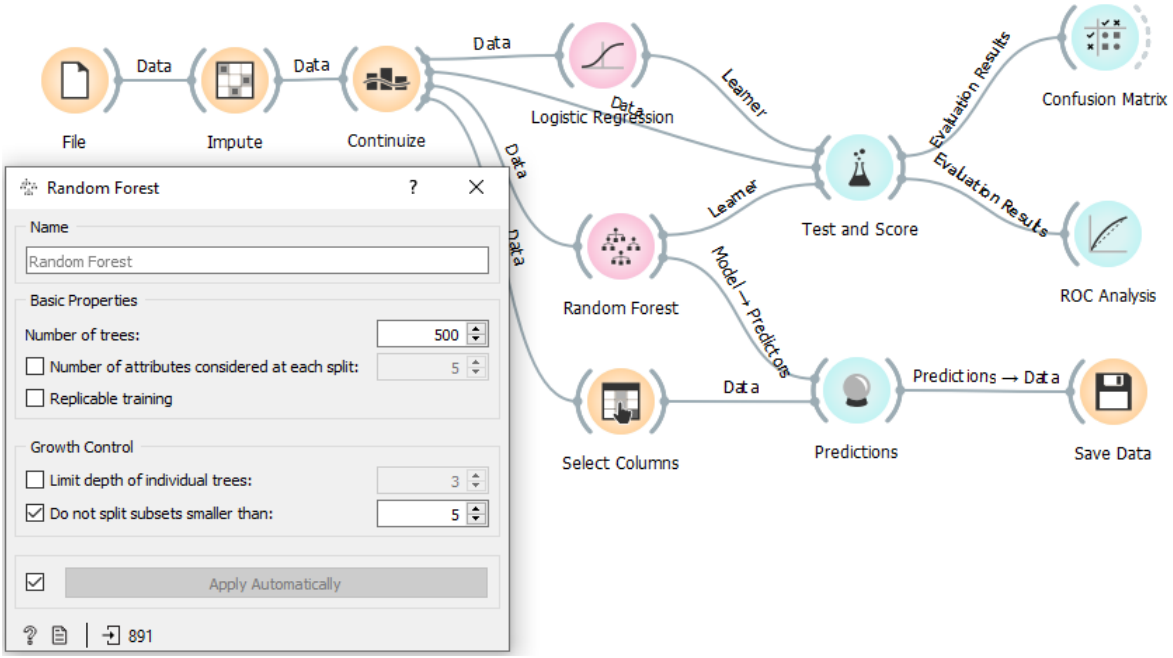


Рис. 2. Решение задачи классификации с помощью Orange3

Реализация методов и программ визуального конструирования аналитических технологий решает множество задач:

1) в процессе обучения появляется возможность больше времени уделять моделям анализа и меньше техническим деталям использования соответствующего программного обеспечения;

2) теория иллюстрируется примерами, решение учебных задач существенно ускоряется;

3) появляется возможность выполнения множества компьютерных экспериментов по конфигурированию и подбору параметров;

4) визуализация результатов анализа позволяет точнее оценивать преимущества и особенности применения настроенных моделей.

Таким образом, можно отметить, что в современных условиях становится все более актуальным визуальное конструирование аналитической обработки данных.

Список литературы

1. *Тихонова, И. В.* Реализация принципа визуализации в процессе обучения / И. В. Тихонова, И. И. Иванов, П. Г. Омарова. Текст: электронный // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-1. С. 307–309. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-printsipa-vizualizatsii-v-protsesse-obucheniya.

2. *Кротова, И. В.* Метод визуализации в системе инновационного обучения / И. В. Кротова, Т. Л. Камоза, Н. А. Донченко. Текст: электронный // Высшее образование в России. 2008. № 4. С. 164–167. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metod-vizualizatsii-v-sisteme-innovatsionnogo-obucheniya.

3. *Паклин, Н. Б.* Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: учебное пособие / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. 2-е изд., испр. Москва [и др.]: Питер, 2013. 701 с. Текст: непосредственный.

4. *PowerBIBook.ru.* URL: https://powerbibook.ru/index.html. Текст: электронный.

5. *Orange* documentation. URL: https://orangedatamining.com/docs/. Текст: электронный.

УДК 37.02:004
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-26-34

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ В АСПЕКТЕ ЦИФРОВОЙ ДИДАКТИКИ

PEDAGOGICAL TRADITIONS IN THE ASPECT OF DIGITAL DIDACTICS

Светлана Семеновна Бурцева
кандидат педагогических наук, доцент
egiy.88@mail.ru
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова», Якутск, Россия

Svetlana Semyonovna Burtseva
M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Аннотация. *Рассматривается современное состояние формирования новой российской цифровой дидактики, осмысливается важность сохранения в ней лучших традиций отечественной педагогики.*

Abstract. *A variant of the analysis of the current state of the formation of new Russian digital didactics and the understanding of the preservation of the best traditions of Russian pedagogy in it is given.*

Ключевые слова: *рынок EdTech, индустрия образования, цифровая дидактика, традиции отечественной педагогики, гуманная педагогика, языковое образование, философия образования, будущее гуманитарных наук, физико-математическая школа.*

Keywords: *EdTech market, education industry, digital didactics, traditions of Russian pedagogy, humane pedagogy, language education, philosophy of education, the future of the humanities, physics and mathematics school.*

Актуальной целевой задачей последних лет, поставленной перед нашими педагогическими и методическими научными сообществами, стало формирование новой дидактики российского образования в условиях цифровой трансформации общества, обусловленной в том числе пандемией ковида по всему миру в 2019–2021 гг. Ранее и в рамках обычного динамичного развития образовательный процесс характеризовался множеством конфликтных ситуаций и взаимодействий, продиктованных столкновениями инновационного и традиционного, прикладного и фундаментального, технического и гуманитарного, научного и коммерческого, социального и политического. При этом быстро принимались бизнес-решения, продиктованные целью занять определенную нишу в образующемся рынке *EdTech*, и потому не старались учитывать сложных разбирательств научно-методического характера. На сегодня, по данным независимого издания о технологиях и бизнесе — компании RB.RU, функционируют «более 200 технологичных проектов из сегментов b2b и b2c,

а также десятки венчурных фондов, акселераторов и частных инвесторов, которые поддерживают *EdTech*-стартапы» [1].

В апреле 2021 г. был запущен ресурс «*EdTech*-карта российского рынка», отразивший некоторые итоги трансформации российской образовательной системы в индустрию образования: «По прогнозу аналитиков *Holon IQ*, к 2025 г. совокупный объем глобального рынка образования составит $7,3 трлн. При этом проникновение технологий в отрасль все еще остается низким – на цифру приходится менее 4 % от общих расходов на образование. В абсолютных числах совокупный объем вложений в цифровую трансформацию индустрии составил $227 млрд в 2020 г.» [1]. Переход этот происходит без широкой научно-методической, педагогической поддержки и соответствует начальному уровню создания цифровой дидактики. Об этом свидетельствует и то обстоятельство, что на мировом рынке *EdTech* пока не заявлен ни один «единорог» российского происхождения. Возлагаются некоторые надежды на долгосрочное влияние карантинных условий дистанционного образования на прогрессивные результаты в данной области. Но при этом надо понимать, что формат онлайн-образования не является еще показателем развития цифровой дидактики. И ожидаемое обновление может коснуться только дальнейшего увеличения объема российского b2c-рынка. В настоящее время активно продолжается включение вендоров VR/AR в сферу образования, привлечение разработчиков систем прокторинга и мониторинга, других производителей учебного оборудования, сервисов, программного обеспечения, компаний и платформ корпоративного обучения, онлайн-школ, интерактивных курсов, созданных «пионерами» цифровой дидактики, но в основном находящихся на уровне практических экспериментов и поисков.

Несомненно, организационно-технологический этап создания материально-технической и сервисной базы новой цифровой дидактики необходим, но уже сейчас требуется соблюдение некоторого баланса между ее теоретическими, методическими основами и практическими экспериментами. Для прочных позиций на рынке *EdTech*, от которых зависит конкурентоспособность страны, следует усилить темпы и качество образования в цифровую эпоху. Следует отметить, что в настоящее время зарубежные педагоги и методисты выработали магистральные идеи гуманистического развития цифровизации, в том числе в обновлении педагогики как науки.

Наиболее значимые статьи и разработки по актуальным проблемам становления российской цифровой дидактики появились в последние три года (например, [2, 3, 4, 5, 6, 7]). Наши исследователи осмысляют основные идеи и условия цифровой трансформации образования, формулируют определения; рассматривают проекты дидактической концепции и варианты ее концептов; обсуждают целевые модели компетенций, способы и методы поддержания мотивации и вовлеченности обучающихся, возможности геймификации, роль и место искусственного интеллекта в образовательном процессе, особенности применения; анализируют практический опыт онлайн-обучения, технологии смешанного и адаптивного обучения, методы и приемы дистанционного формата; подчеркивают необходимость редизайна теоретико-методических оснований образования, профессиональной подготовки нового поколения педагогов; стараются пересмотреть позиции «вечного» противостояния «технарей» и «гуманитариев»; открыто обсуждают будущее гуманитарных наук, вопросы

цифровой гуманитаристики. В большинстве публикаций чаще всего выражена обеспокоенность по поводу качества и верификации образовательных контентов различных направлений и профилей, кибербезопасности в культуре цифрового пространства и общества, реализации принципов гуманизма в условиях шестого технологического уклада. Действительно, возникающих проблем много и каждая весьма интересна в силу своей новизны, актуальности и неразработанности, но очевидно одно: полное отрицание всего того, что было создано традиционной педагогикой, не приведет к улучшению ситуации. Цифровая дидактика — это все-таки не абсолютно новая научная дисциплина, а результат системного эволюционного развития педагогики, в частности ее раздела — дидактики, в результате перехода цивилизации в эпоху конвергентных технологий в условиях цифрового общества и экономики.

Следует отметить, что отечественная педагогика и дидактика как относительно самостоятельная ее часть (общая теория обучения) всегда опирались на цели и принципы гуманизма — воспитания и развития человека в контексте формирования у него высоких духовно-нравственных качеств творца и созидателя. На этом пути наработан богатый педагогический опыт, проверенный и доказанный практикой школ, сузов, вузов и в целом историей образования. И для дальнейшего будущего из-за затрудненного экзистенциальными кризисами настоящего необязательно отказываться от прошлого (рис. 1). (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

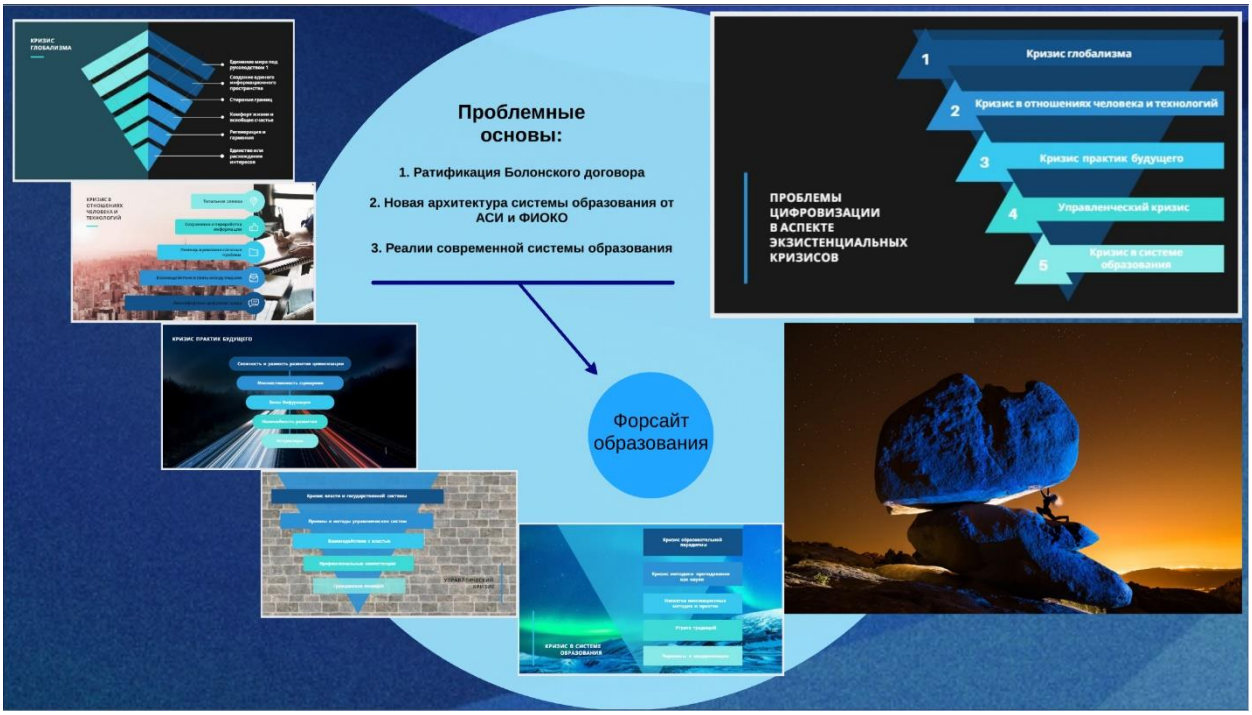


Рис. 1. Экзистенциальные кризисы современности

Форсайт как метод или технология создания сценариев будущего не только приемлем, но и необходим, чтобы правильно спланировать, замыслить свое (наше) будущее (интеллектуальная схема преобразования – дорожная карта развития, персональная траектория образования и т. д.). В этом смысле предлагаемый форсайт образования (АСИ, СКОЛКОВО, ФИОКО, ВШЭ, WB и СБ) требует адекватного, профессионального анализа

и интерпретации данных для принятия правильных решений при переходе от традиционной дидактики к цифровой.

Отечественная традиционная гуманная педагогика строилась и успешно функционировала, во-первых, на основе системного языкового образования, обеспечивающего грамотное речевое и, соответственно, умственное развитие личности на разных этапах роста и деятельности. В целом прогрессивное движение человечества обеспечивается за счет освоения и совершенствования знаковых систем, прежде всего языка, математики, культуры. Невозможно переоценить значение речевого и языкового уровней развития индивида в интеллектуальном, эмоциональном, духовном, культурно-социальном аспектах. Также невозможно отрицать, что все сказанное не представляется полноценным и качественным, если человек некомпетентен в знаниях, умениях и навыках владения связным устным и письменным текстами.

В Указе Президента РФ «О стратегии государственной национальной политики в Российской Федерации на период до 2025 года» утверждается, что в нашей стране «используется 277 языков и диалектов, в государственной системе образования – 89, 30 из них – в качестве языка обучения, а 59 – в качестве предмета обучения» [8]. Как образовательная база изучение русского языка как государственного языка и языка межнационального общения имело важнейшее значение во все времена. И методика обучения русскому языку имеет достаточно весомые достижения на всем пути своего развития. Не менее важное место занимает и обучение родным языкам народов России, что служит опорой сохранения ее культурного разнообразия и наследия многонационального мира.

В последние десятилетия все больше востребованы методические разработки по обучению русскому языку как иностранному. Как бы ни были актуальны в современном мире иностранные языки (английский, китайский), изучение государственного языка должно быть на первом месте, если страна намерена сохранять собственные интересы и приоритеты как суверенная политическая форма организации общества в пределах своих территориальных границ. Деградация социума, судя по всему, начнется в результате «смерти форматов» — отказа от языкового текста как доминирующей формы знаниевой коммуникации в реалиях все более возрастающей популярности визуальной культуры, усиленной цифровизацией и неограниченными возможностями мультимедиа. Несомненно, потеря методических традиций в обучении русскому языку будет иметь серьезные последствия.

Во-вторых, в отечественной традиционной педагогике важное значение придавалось философии образования как главенствующей духовной идее, определяющей высшие цели и ценности образовательной деятельности субъекта. Определение термина «философия образования» сформулировал в 1899 г. В. В. Розанов, который в свое время был человеком будущего, не согласным с подражательной «общей почвой» школы тех лет — «школы… мук детских, школы заучивания, пустого усердия и потери таланта», отдаленной от главной цели образования — воспитания «нового человека». В сборнике статей «Сумерки просвещения» русский философ написал такие строки: «Мы имеем дидактику и ряд дидактик… мы имеем вообще педагогику как теорию некоторого ремесла ли, искусства ли… Но мы не имеем и не имели того, что можно бы назвать философией воспитания и образования, то есть обсуждения самого образования, самого воспитания в ряду остальных культурных

факторов и также в отношении к вечным чертам человеческой природы и постоянным задачам истории. …Мы переходим к высшим формам просвещения, к тем, в которых окончательно формируется человек, где он созревает уже для деятельности в духе, в смысле своей культуры, для истинной пользы своего народа и прежде, нежели для этого, — для высшего удовлетворения своей души» [9]. Цитата должна подчеркнуть главную идею нашего образования — воспитание и развитие нового человека «для деятельности в духе» (отнюдь не заучивание или беспрестанное повторение пройденного). Идея, которая запечатлена на заре российской философии образования, затем в некотором отношении получила развитие в системо-мыследеятельностном подходе Г. П. Щедровицкого.

В 1998 г. Б. С. Гершунский одним из первых заложил основы компьютеризации российской системы образования, описал ее стратегические ресурсы, показал возможности технологизации в решении долгосрочных глобальных проблем третьего тысячелетия. При этом он отмечал: «Учитель — это человек… осуществляющий важнейшую социальную функцию, обеспечивающий связь времен и преемственность поколений, без чего вообще немыслимо прогрессивное развитие рода человеческого. Учитель — это мыслитель, ощущающий всю полноту возложенной на него священной ответственности за судьбу доверенного и доверившегося ему Человека, за его духовное, интеллектуальное и физическое здоровье, за будущее своей страны и всего Мира, всей человеческой цивилизации» [10]. Сегодня его слова звучат весьма актуально в аспекте подготовки нового поколения педагогов, роли которых расширяются: не только учитель и воспитатель, но и тьютор, менеджер, мотиватор, тренер, игротехник, сетевой куратор, интегратор между виртуальным и реальным мирами, инструктор по интернет-навигации, аналитик цифрового следа, куратор онлайн-платформы, веб-психолог, ментор, методист и др. И каковы же будут результаты их профессиональной деятельности без единой философии образования, в рамках отдельных ментальных моделей, в особенности если все эти роли будут разыгрываться в условиях неформального образования, т. е. не в организациях, обеспечивающих системное обучение?!

Практика философии образования, по мнению Б. С. Гершунского, состоит из 4 частей [10]:

1) сфера деятельности политиков;
2) образовательно-стратегическая деятельность;
3) теоретическая деятельность;
4) педагогическая практика.

От решений политиков в отношении разных ментальных моделей будет зависеть будущее не только соотечественников, но и всего остального мира. Прогнозы о приоритетных ценностях в глобальном пространстве когнитивного диссонанса и соответствующие им реалии требуют стратегических решений и действий. Педагогическая практика, в частности цифровая дидактика как новый раздел педагогики, должна выработать общие закономерности, принципы, формы и методы обучения, обоснованные основополагающими духовными идеями. Философией образования были заложены человекоцентрированный (личностно ориентированный), деятельностный (системно-деятельностный) и аксиологический подходы с опорой на лучшие традиционные идеи гуманизма и холизма. С их учетом большинство представителей современного российского педагогического сообщества вряд ли будут на

стороне до настоящего времени широко распространенных на Западе «новых левых», сторонников антипедагогики, дескулизации и полного отрицания всех ранее существовавших педагогических традиций. Как предостережение прозвучали слова Д. Пескова на его открытой лекции: «Идеологии сливаются с технологиями, технологии сливаются с религиями… Адская смесь всего этого… порождает технологическую эсхатологию» [11]. И причиной этого конца может стать отсутствие духовной идеи.

В-третьих, гуманная педагогика имеет шансы только тогда, когда главной целью образования является воспитание «нового человека» (по В. В. Розанову), а наибольшей аксиологической и воспитательной силой обладают в этом аспекте, как известно, виды искусства (музыка, литература, изобразительное искусство). Современные цифровые возможности создания образовательного и просветительского контента могут в разы усиливать их позитивную влиятельную силу и энергию, особенно в междисциплинарном изучении.

Литература как искусство слова выполняет весьма действенные функции: гносеологическую (познание мира в его воспроизведении), эстетическую (эмоциональное и интеллектуальное наслаждение) и самовыражения (автора и читателя). Данные функции создают благодетельную питательную среду для духовно-нравственного, этического становления и развития человека. В методике преподавания литературы уже давно реализуются актуальные сегодня принципы обучения: непрерывность литературного образования, вариативность изучения художественных текстов, системность освоения мирового литературного процесса, диалог культур, функциональность и др. Литературное образование формирует и воспитывает читателя, способного понимать словесный текст и культуру речи, анализировать и интерпретировать прочитанное и написанное, т. е. компетентного пользователя информационного пространства, хранителя и создателя культурных кодов. Неоценима роль преподавания литературы в воспитании патриотизма, гражданственности, человеколюбия — качеств личности, которые и в настоящее время не атрофируются в связи с тем, что в мире за кулисами глобализации продолжается конкуренция мировых держав за первенство и лидерство.

В-четвертых, не стоит списывать со счетов и прерывать педагогический опыт, методические традиции советской и российской физико-математической школы (ФМШ), достижения которой до сегодняшнего дня остаются крепкой базой для прогрессивного движения в будущее не только России, но и передовых стран Запада. Школьные учебники (с 1884 г.) А. П. Киселева, труды И. Ф. Шарыгина (до 2004 г.), заведующего лабораторией Московского центра непрерывного математического образования, эксперименты и методики В. Ф. Шаталова (до 2020 г.), народного учителя СССР, педагога-новатора, в школе которого в 1970–1980 гг. обучались дети из Англии, Франции, Швейцарии, Израиля, работы И. Г. Петровского, ректора МГУ, не только стали яркими страницами истории, но и на современном этапе являются перспективными, позитивными, полезными ресурсами. И. Ф. Шарыгин писал, что «человеком, знающим математику, владеющим математическим методом, трудно манипулировать, такой человек привык мыслить творчески, он принимает решения самостоятельно и осознанно, а не подчиняясь чужой воле, и также самостоятельно и осознанно действует» [12]. Не потому ли стали неугодны наши традиционные ФМШ?!

Сегодня интеллектуальную и политическую элиту Якутии возглавляют выпускники физико-математической школы, первую из которых основал еще один народный учитель СССР — М. А. Алексеев. Кроме того, обучающиеся советских ФМШ — высококвалифицированные кадры многих стратегических отраслей экономики, обороны, науки — доказали состоятельность и компетентность в своей профессиональной деятельности, внесли неоценимый вклад в дело сохранения произведений русской и мировой литературы, создавая интернет-ресурсы электронных библиотек, выполняя миссию оцифровки художественных текстов, становясь зачинателями русской сетературы, что характерно людям творческим, свободомыслящим и духовно богатым. Российские школьники и сегодня занимают по математике рейтинговые места (результаты международных тестов TIMSS и PISA), что дает надежду на дальнейшие позитивные поиски и решения.

Итак, сегодня мы наблюдаем сложный процесс перехода от информатизации образования, состоявшейся на основах традиционного обучения, к дидактике цифрового образования, для становления которой необходимо осмыслить и сохранить существующие педагогические традиции, что обеспечит эффективные результаты будущего (рис. 2, 3).

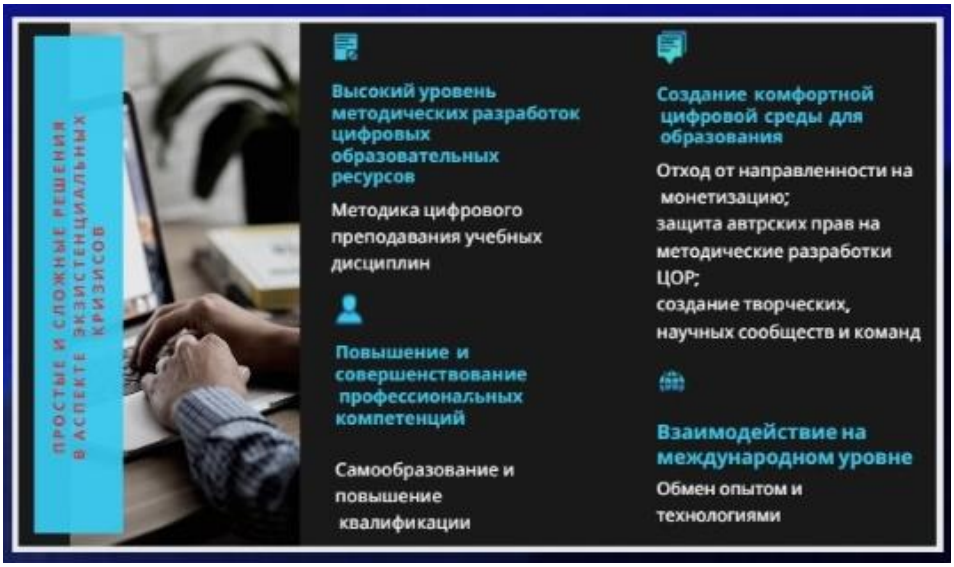


Рис. 2. Задачи цифровой дидактики

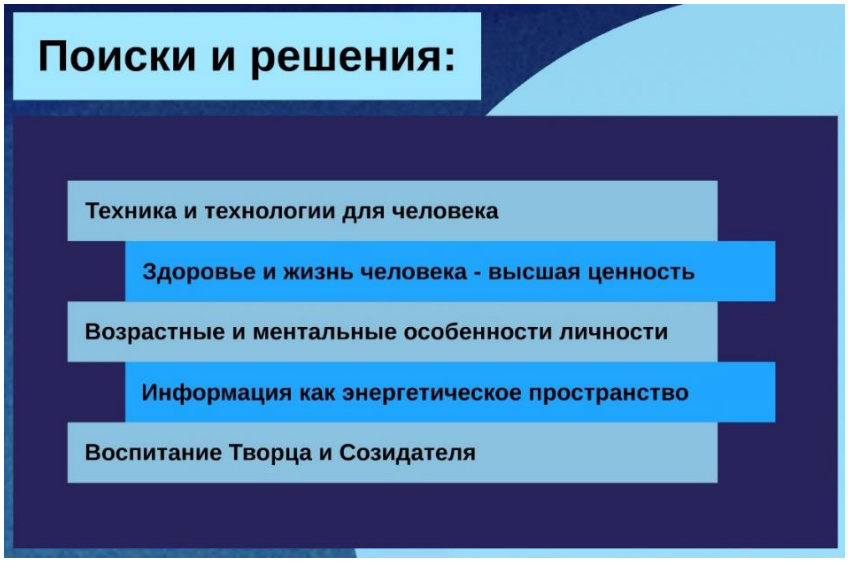


Рис. 3. Будущее цифровой дидактики

В заключение еще раз отметим те традиции, которые считаем приемлемыми для поддержки цифровой дидактики: система языкового образования, устои философии образования, аксиологические основы образования, феномен российского математического образования.

Список литературы

1. *Черкас, Е.* EdTech: рынок, тренды, инвестиции / Е. Черкас. URL: https://rb.ru/analytics/pro-edtech/. Текст: электронный.

2. *Андрюхина, Л. М.* Цифровая гуманитаристика: ментальные модели гуманитаризации инженерного мышления и образования / Л. М. Андрюхина. Текст: электронный // Инженерное мышление: социальные перспективы: материалы Международной междисциплинарной конференции, Екатеринбург, 12–13 февр. 2020 г. / Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. Екатеринбург: Деловая книга, 2020. С. 61–67. URL: https://elar.urfu.ru/handle/10995/94951.

3. *Архипова, А. И.* Проблемы сохранения традиций Великой дидактики в процессе дистанционной цифровизации образования / А. И. Архипова, Е. А. Пичкуренко, С. П. Шмалько. Текст: электронный // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С. 4–7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-sohraneniya-traditsiy-velikoy-didaktiki-v-protsesse-distantsionnoy-tsifrovizatsii-obrazovaniya.

4. *Создание* и использование образовательного контента: уроки для онлайн-обучения / Н. Н. Бессилина, Н. А. Гребёнкина, М. В. Евстратова [и др.]; под общ. ред. А. В. Конобеева. Москва: Изд-во Ин-та образования Высш. шк. экономики, 2020. 48 с. Текст: непосредственный.

5. *Педагогическая* концепция цифрового профессионального образования и обучения / П. Н. Биленко, В. И. Блинов, М. В. Дулинов [и др.]; под науч. ред. В. И. Блинова. Москва: Изд-во Моск. город. пед. ун-та, 2020. 112 с. Текст: непосредственный.

6. *Digital* Humanities: гуманитарные науки в цифровую эпоху / У. С. Захарова, Г. В. Можаева, П. Н. Можаева [и др.]; под науч. ред. Г. В. Можаевой. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. 120 с. Текст: непосредственный.

7. *Роберт, И. В.* Дидактика эпохи цифровых информационных технологий / И. В. Роберт. Текст: электронный // Профессиональное образование. Столица. 2019. № 3. С. 16–26. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=37052429.

8. *О стратегии* государственной национальной политики в Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента Российской Федерации от 19.12.2012 г. № 1666. URL: http://kremlin.ru/acts/bank/36512. Текст: электронный.

9. *Розанов, В. В.* Сумерки просвещения / В. В. Розанов. URL: http://az.lib.ru/r/rozanow_w_w/text_1899_sumerki_ prosveshenia.shtml. Текст: электронный.

10. *Гершунский, Б. С.* Философия образования: учебное пособие / Б. С. Гершунский. Москва: Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та: Флинта, 1998. 432 с. URL: https://nashaucheba.ru/v62089/гершунский_б.с._философия_образования. Текст: электронный.

11. *Песков, Д.* Мы переходим от технологического оптимизма к реваншу гуманитариев / Д. Песков. URL: napravdestoy.livejournal.com/4581290.html. Текст: электронный.

12. *Шарыгин, И. Ф.* Образование и глобализация. Российское образование в условиях глобализации / И. Ф. Шарыгин. Текст: электронный // Новый мир. 2004. № 4. С. 110–125. URL: https://magazines.gorky.media/novyi_mi/2004/10.

УДК 811.161.1'243'28'374:004
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-35-45

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛИНГВОРЕГИОНОВЕДЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ: СОДЕРЖАНИЕ, СТРУКТУРА, ФОРМАТ

ELECTRONIC LINGUISTIC AND REGIONAL DICTIONARY: CONTENT, STRUCTURE, FORMAT

Алла Александровна Евтюгина
доктор педагогических наук, профессор
alena.seven@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Alla Alexandrovna Evtyugina
Russian State Vocation Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. *Представлена концепция электронного лингворегионоведческого словаря Уральского региона, описана его микро- и макроструктура, показаны общие характеристики и принципиальные отличия от традиционных лингвокультурологических словарей. Обоснована необходимость разработки электронного формата дидактического словаря, охарактеризованы основные этапы его создания. Описаны свойства и функционал лексикографического продукта для иностранной аудитории.*

Abstract. *The article presents the concept of an electronic linguistic and regional dictionary of the Ural region; micro- and macro-structure are described, general characteristics and fundamental differences from traditional linguoculturological dictionaries are shown; the main stages of creating a lexicographic product in electronic format are characterized. The properties and functionality of a didactic dictionary for a foreign audience are described, and the need to develop an electronic format of a linguistic and regional dictionary is substantiated.*

Ключевые слова: *лингворегионоведческий словарь, электронный словарь, лексика, словарная статья, лингвокультурологическая информация.*

Keywords. *linguistic and regional dictionary, electronic dictionary, vocabulary, dictionary entry, linguacultural information.*

В настоящее время потребности и запросы обучающихся стремительно растут применительно к качеству, скорости, форме и содержанию процесса обучения, поэтому меняется формат образовательной траектории, использование компьютерных и мультимедийных технологий становится необходимым инструментом в арсенале преподавателя. Неоспоримым является тезис о том, что будущих специалистов русского языка как иностранного для

достижения дидактических целей следует «учить применять не только привычные педагогической науке методические материалы, но и цифровые технологии, не только использовать готовые продукты, но и уметь создавать собственные» [1, с. 36], постоянно повышать уровень компетенции в области цифровых и мультимедийных средств обучения, чтобы быть на одном уровне со своей аудиторией, совершенствовать качество предлагаемых дидактических материалов и используемых методик [2, 3].

Нельзя не отметить, что произошедший скачок в области цифровой грамотности преподавательского состава в 2020 г. во всем мире (пандемия COVID-19), переход на дистанционное обучение, неизбежная перестройка образовательного процесса привели к форматированию дидактических материалов в соответствии со сложившейся ситуацией. Лингворегионоведческий словарь в специальном машинном формате для обучения иностранцев русскому языку в данном аспекте представляется актуальнейшей задачей [4, 5, 6]. Несмотря на развитие электронной лексикографии и корпусной лингвистики, анализ лингвокультурологических и лингвострановедческих словарей позволяет констатировать, что электронных словарей практически нет. Научная ценность такой работы заключается в отборе и фиксации лексических единиц с регионально-культурной семантикой.

Электронная версия любого типа словаря будет востребована обществом: данный формат позволяет наряду с текстовым описанием и иллюстративным материалом включать в словарные статьи разнообразные медиаобъекты по теме (видео- и анимационные фрагменты, записи звучания слова или фразы, музыку, тематические подкасты, ссылки на внешние источники и др.).

Отличия структуры электронных словарей от традиционных бумажных заключаются в принципиально разных технологиях, используемых в процессе разработки и тиражирования. Электронный формат не нуждается во многих характеристиках, присущих печатному носителю, и наоборот.

Во-первых, одним из наиболее значимых и заметных в этом плане отличий является применение технологии гипертекста и гиперссылок. Гипертекст, как известно, предполагает своеобразный способ организации информационных единиц – посредством связанных ассоциаций, группируемых пользователем самостоятельно на основе представлений об искомых данных. На основе этой технологии родилась концепция, приведшая к изобретению Всемирной паутины в целом, она является ничем иным, как огромным количеством информационного контента, связанного гипертекстовыми ссылками. Последние, интегрируясь в слова, ключевые слова и фразы, графические изображения, помогают делать поисковую задачу более релевантной запросам пользователя, ускоряют поиск необходимой информации, позволяя выбрать текст или рисунок и немедленно ознакомиться с интересующей информацией. Современные электронные словари для облегчения поиска информации предлагают возможность подстановки правильной формулировки запроса, что особенно актуально для иностранных граждан, часто воспроизводящих материал по памяти или на слух.

Кроме этого, в форме гиперссылок, как правило, организованы алфавитный указатель словарей, словарные пометы; может быть выделено (обычно шрифтом) конкретное слово в толковании или переводе лексемы для оперативного восстановления контекста, если оно является незнакомым, либо быстрого выполнения обратного перевода. В учебном

словаре с помощью технологии гиперссылок можно реализовать, к примеру, переход к заданиям, текстам, тестам для закрепления имеющихся навыков или изучения нового лексического материала.

Во-вторых, значимой особенностью электронного словаря является мультимедийность – неограниченные возможности использования в лексикографическом материале различного контента (фрагментов видео, аудио, подкастов, игровых модулей, примеров звучания лексемы и т. д.) [7]. Некоторые специалисты утверждают, что добавление анимационной графики (например, анимированных файлов формата GIF) означает применение мультимедиа, однако, как правило, оно реализуется следующим образом: текст и звук; текст, звук и статическое либо анимированное графическое изображение; текст, звук и видеоизображение; видео и звук и т. д. [8]. Принцип использования мультимедийного контента в структуре словарной статьи позволяет сделать ее более интерактивной, повышает ее культурологическую ценность для пользователя, помогает усваивать новую информацию.

В-третьих, большинство современных электронных словарей основывается на применении технологии электронных баз данных, хранящихся в облачных хранилищах или на удаленных серверах. Электронная база данных представляет собой четко организованный массив информации, обладающий достаточными мощностями для обеспечения постоянной доступности данных, их быстрого изменения и актуализации. Базы данных могут быть классифицированы в соответствии с типом своего содержания: библиографические, текстовые, числовые, базы данных изображений и т. д. Использование данной технологии для большинства типов словарей обеспечивает простоту публикаций и безопасное хранение, постоянное обновление лексикографического материала, а также предоставляет пользователям возможность самостоятельного определения содержания словарной статьи (отключение отображения базы данных словаря для информации, не вызывающей интереса).

Нельзя не заметить, что разрабатываемый в ходе настоящего исследования лексикографический продукт, несмотря на свою инновационность и дидактическую направленность, обладает типовой структурой традиционного словаря с некоторыми изменениями. При анализе компонентов современных словарей можно отметить одну общую черту, характерную как для традиционных бумажных, так и для электронных лексикографических продуктов — макро- и микроструктуру словаря. Согласно научным исследованиям М. С. Ссориной, подавляющее большинство лексикографов выделяют в структуре словарей *макро-* и *микротекст* [9]. Традиционно под макротекстом понимается весь словарь, рассматриваемый как единое целое, а под микротекстом — отдельно взятая словарная статья (в британской и американской терминологии лексикографии — entry [10]). Соответственно, выделяются *макро-* и *микроструктура* словаря. Макроструктура — общая структура всего словаря, то, как в нем представлены словарные единицы, микроструктура — структура отдельной словарной статьи и ее элементов. Универсальные функции и принципы макроструктуры словаря определяют следующие общие черты любой словарной статьи:

- четкая адресация (справочная функция);
- описание сочетаемостных потенций слова (принцип экономности, полноты, эффективности);

- отображение смысловых связей слова в лексической системе языка (систематизирующая функция);
- наличие иллюстративных примеров, речевых контекстов (принцип полноты, эффективности, традиционности).

Внутренняя структура разрабатываемого словаря представляет четкую выстроенность нелинейных связей между компонентами словарной статьи, т. е. каждая статья имеет четкую иерархию, подчиняющуюся определенной логике. Каждая из выделяемых информационных категорий занимает строго фиксированное место («зона»): в момент обращения система отсылает к необходимому фрагменту статьи, предоставляя культурную информацию по Уральскому региону [11, 12]. Данная возможность ускоряет процесс поиска и не перегружает пользователя лишними материалами при помощи точечного представления ограниченного отрывка словарной статьи. Таким образом, можно предусмотреть большое количество словарных входов, максимально облегчающих поиск нужной лингворегионоведческой информации.

С учетом выполняемого функционала и целевой аудитории лингворегионоведческий словарь, включающий лексику с национально-культурным компонентом, характеризуется следующими свойствами: словарь лексем, толковый, краткий, дифференциальный, двусторонний, алфавитный, учебный, частный, комплексный, одноязычный (на этапе выпуска). В дальнейшем количество языков может быть увеличено, поскольку не все иностранные граждане обладают базовым уровнем знаний русского языка. Принимая во внимание, что будущий лексикографический продукт создается в дидактических целях, словарные статьи репрезентированы простыми синтаксическими конструкциями.

Прежде чем детально описывать структуру словаря, необходимо определить его платформу, от этого во многом зависит функционал и особенности интерфейса. На сегодняшний день существуют различные способы технической реализации проектов для интернет-среды: кодированные (созданные на одном из языков кодирования), сайты-конструкторы (собранные из готовых типовых блоков имеющейся базы), лэндинги (шаблонные сайты-одностраничники, содержащие минимум необходимой информации). Аналогичную классификацию можно применить и к мобильным приложениям, поскольку средства программирования в обоих случаях используются преимущественно одинаковые.

На данном этапе создания словаря более рациональным представляется интернет-сайт, наш продукт является инновационным, любые ограничения на этапе запуска проекта нежелательны. В первую очередь необходимо разработать структуру интернет-сайта с возможностью адаптации для мобильных устройств и максимальным функционалом (мобильное приложение позволит расширить аудиторию, упростить доступ к информации).

С учетом анализа существующих интернет-версий словарей и энциклопедий предполагается, что макроструктура лингворегионоведческого словаря будет выглядеть следующим образом [13]:

- Навигационная информация.
- Информация о лингворегионоведческом словаре.
- Предисловие.
- Алфавитный указатель.

- Тематический указатель.
- Словарные статьи.
- Содержание.

Микроструктура словаря представляется следующим образом:

- Зона заглавия.
- Интерпретационная зона.
- Иллюстративная зона.

Как уже упоминалось, цифровая среда характеризуется гипертекстовостью, т. е. многократным пересечением нескольких источников в одном массиве данных, в нашем случае данный факт свидетельствует о том, что придерживаться четкой, упорядоченной структуры, скорее всего, не получится. Однако возможно организовать контент электронной версии таким образом, чтобы он был презентован компактно, эффективно и легко воспринимался пользователями.

Главная страница — самая важная на любом сайте, с нее начинается визуальное знакомство с содержимым ресурса, именно здесь принимается решение на его соответствие цели поиска. По результатам исследований международного агентства *We Are Social*, опубликованных в 2019 г., первое впечатление о сайте складывается у человека за 0,2 с. Прежде чем перейти к пролистыванию главной страницы, испытуемые задерживались на ее стартовом экране около 2,6 с. В среднем каждый блок изучался ими примерно 0,18 с. С точки зрения удобства пользователя важно разместить всю значимую информацию в верхней части страницы читаемыми шрифтами на контрастном фоне, блоки располагать компактно и удобно, при этом стартовая страница должна быть лаконичной и не перегруженной другими элементами [14].

В качестве площадки для построения будущего сайта нами рассматривается платформа *Tilda* как наиболее удобная для конструирования и дальнейшего использования. Данный ресурс представляет собой интернет-сайт, где пользователи создают собственные интернет-проекты. Главными преимуществами платформы являются обширный функционал, интуитивно понятный процесс эксплуатации, постоянное развитие и регулярное обновление. Разумеется, в дальнейшем предполагается привлечение специалистов для создания более конкурентоспособного продукта, однако для запуска и первоначальной работы сайт, созданный на платформе *Tilda*, будет полноценным и жизнеспособным при минимальном количестве используемых человеческих и финансовых ресурсов.

Рассмотрим схему верстки главной страницы разрабатываемого лингворегионоведческого словаря, которая может быть реализована на площадке *Tilda*.

В верхней части стартовой страницы располагается панель навигации, предназначенная для преподавателей и студентов, содержащая кнопки перехода на официальные странички в социальных сетях, созданные в целях привлечения дополнительной аудитории и накопления контента (рис. 1). (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

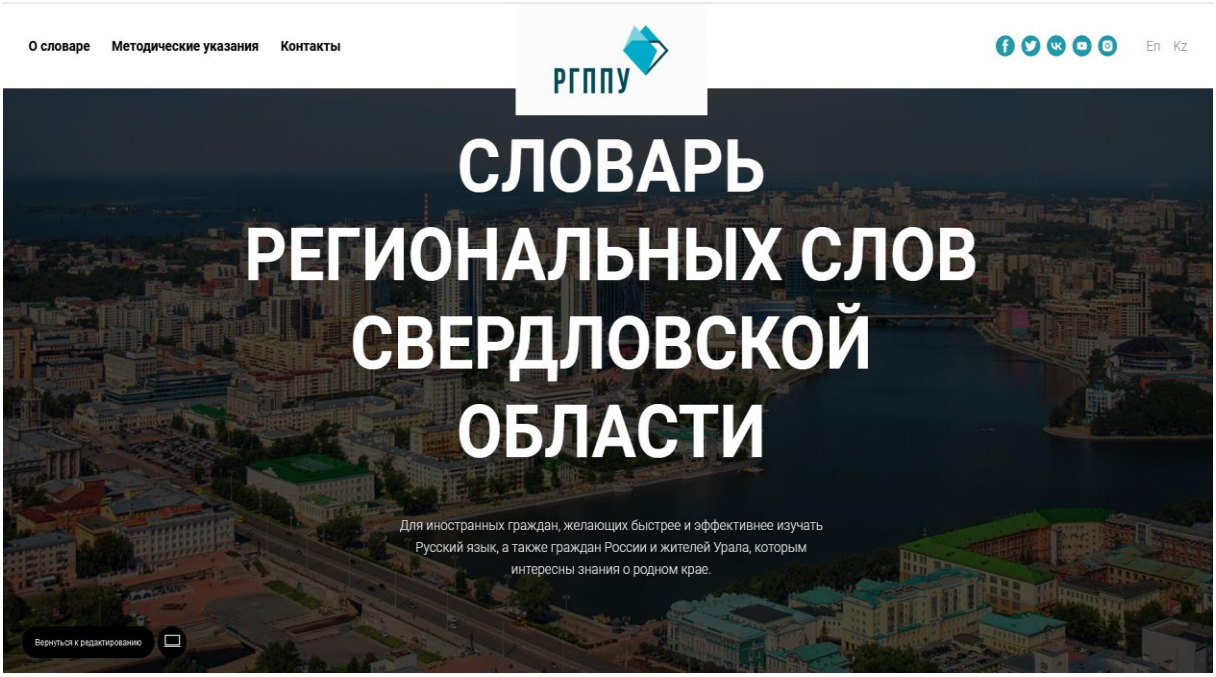


Рис. 1. Главная страница сайта

Кнопка «О словаре» ведет пользователя на отдельную страничку, где указаны выходные данные, авторы, создатели, дана подробная информация о процессе разработки и предназначении словаря. Ссылка «Методические указания» перемещает в раздел с материалами для преподавателей.

В первой части главной страницы располагается краткая информация о предназначении словаря и его содержимом, чтобы непосвященные пользователи, перешедшие на сайт из поисковых систем, понимали настоящий проект (рис. 2). Во второй прокрутке контента стартовой страницы предлагается выбрать один из разделов с учетом стоящих перед реципиентом задач (рис. 3). Раздел «Слова в алфавитном порядке» представляет собой отдельную страницу с кликабельным алфавитным указателем лексических единиц в целях ускорения и упрощения процесса поиска. Следующий блок — «Уроки по грамматике русского языка» — содержит коллекцию полноценных уроков для повторения или самостоятельного изучения интересующей темы. Материалы для занятий составлены с применением лексем из лингворегионоведческого словаря в целях социализации иностранных студентов в Уральском регионе и закрепления полученных знаний. В разделе «Медиатека» представлен весь имеющийся контент, использованный при составлении словарных статей: фото, видео, аудио, библиотека.

Интересным средством привлечения внимания пользователей является интерактивный блок «Слово дня». Нажатие кнопки «Выберите слово для меня» отправляет к словарной статье, выбранной случайным образом. Данная функция может быть запрограммирована разработчиком (динамическая ссылка), также по необходимости можно выбрать конкретную статью, меняя ссылку вручную через желаемый временной промежуток. Указанная возможность добавляет процессу обучения или знакомству с контентом игровой элемент, повышающий интерес к цифровому продукту, способствующий более быстрой адаптации к формату словаря в случае, если пользователь не может сориентироваться в навигации самостоятельно.

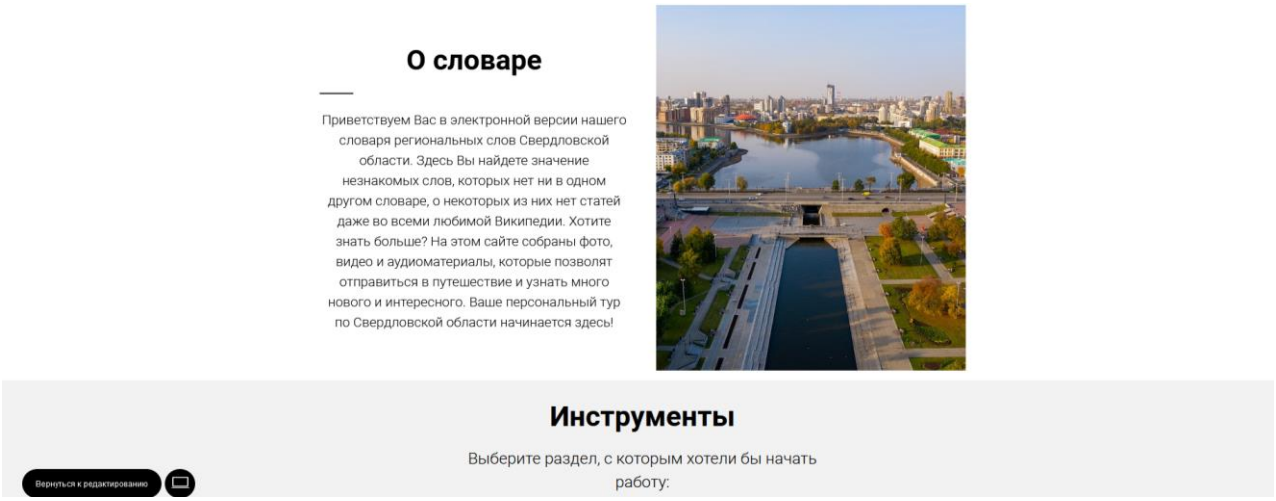


Рис. 2. Первая прокрутка главной страницы сайта

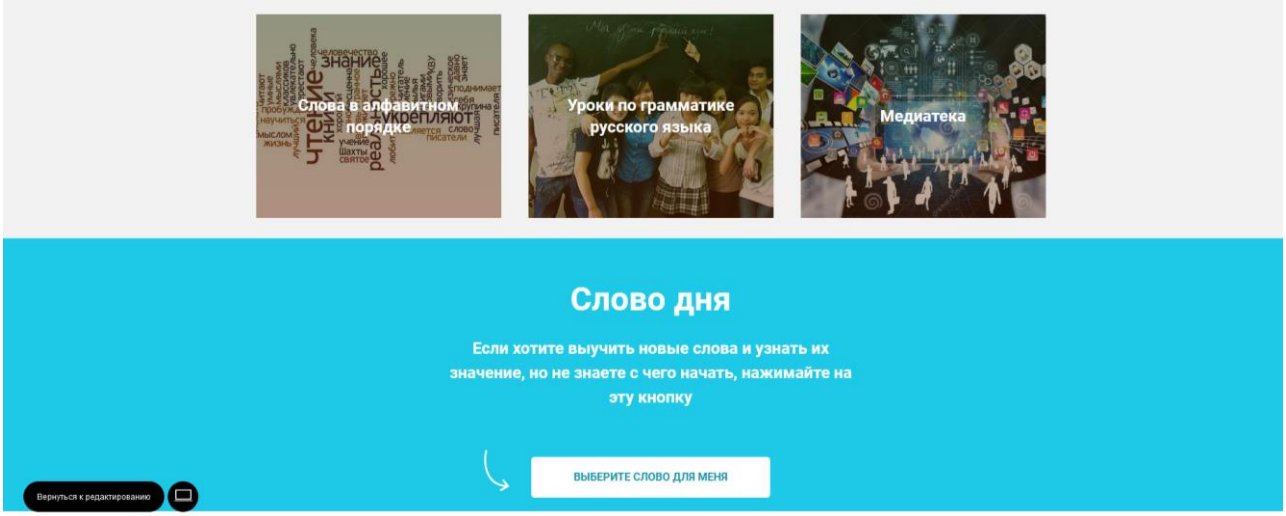


Рис. 3. Вторая прокрутка главной страницы сайта

В третьей части контента стартовой страницы пользователям предлагаются варианты взаимодействия с материалами словаря, выбор необходимо сделать между тематическими группами ключевых лексических единиц: «История Урала», «Природа Урала», «Культура Урала» (рис. 4). Если пользователь не знает, как правильно отражается искомая единица на письме, но имеет примерное представление о возможном значении, то может найти ее в одном из предложенных подразделов. Возможен следующий вариант: работа со словарем предполагает интерес к словам из определенной тематической группы (с конкретной целью — для поиска загородного отдыха, приобретения туристической путевки в этом случае поможет раздел «Природа Урала»).

Итак, предлагаемый проект электронной версии лингворегионоведческого словаря в отношении отображения информации и навигации отличается от традиционных лексикографических продуктов. Все необходимые данные и основные функции размещены на главной странице сайта, сгруппированы с учетом удобства пользователя и стиля интернет-коммуникации, максимально лаконичной, насыщенной графикой и медиаконтентом с обилием гиперссылок.

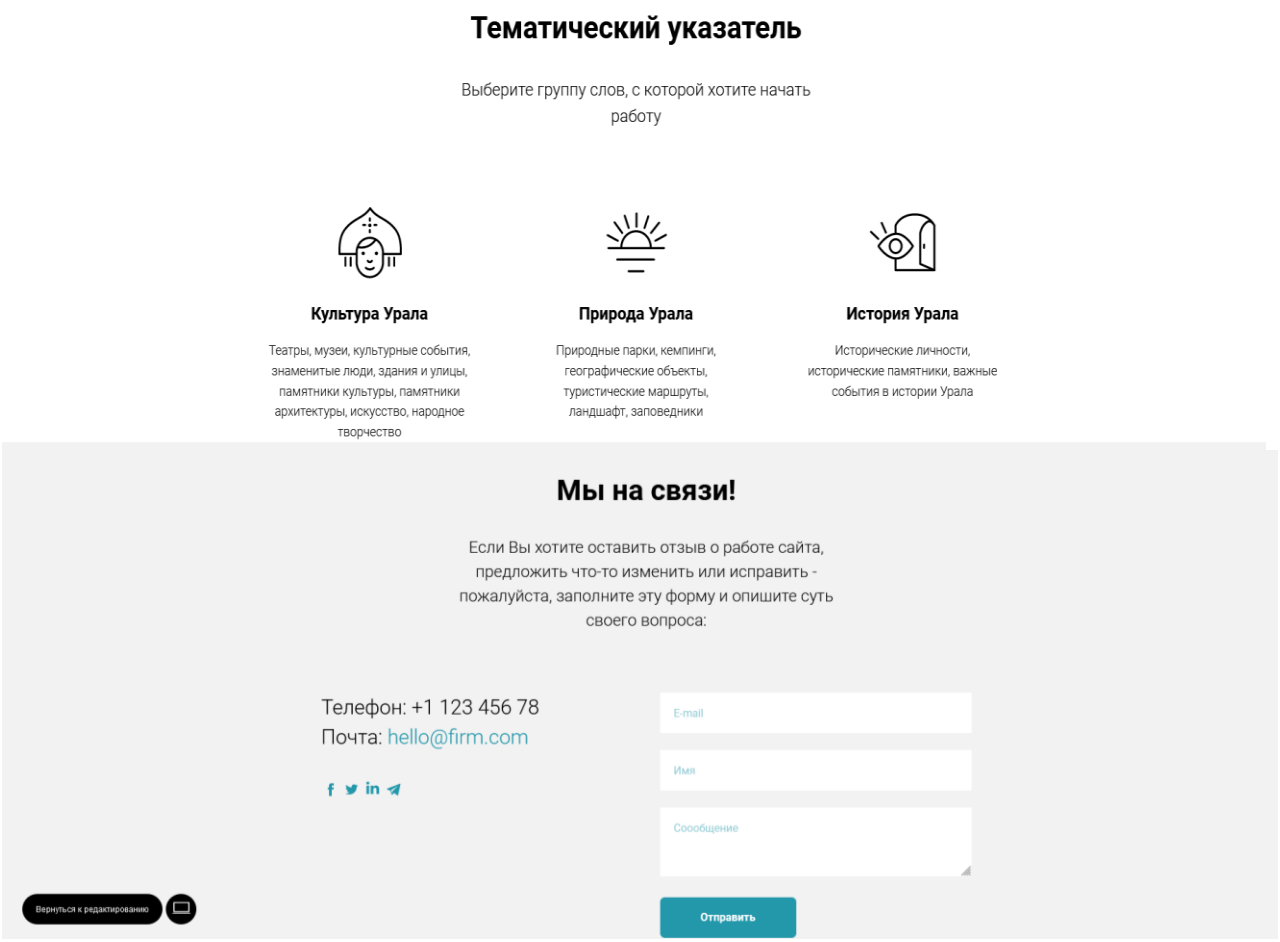


Рис. 4. Третья прокрутка главной страницы сайта

Для представления микроструктуры лексикографического словаря рассмотрим пример словарной статьи. Базовые элементы (зона заглавия, интерпретационная зона, иллюстративная зона) не отличаются от традиционного формата словарей, однако появляется дополнительный элемент – блок с медиаконтентом по тематике статьи: фото и иллюстрации, аудиозаписи (песни, отрывки радиопередач, специализированные подкасты, диктофонные записи с примерами употребления лексической единицы), видеоконтент (обучающие видеоролики, фильмы и фрагменты, новостные сюжеты), виджеты со ссылками на сторонние ресурсы (официальные сайты, если статья посвящена конкретным организациям или персонам; модули перехода на *google* или яндекс-карты; виртуальные туры; книги и публикации по теме).

Каждая из словарных статей размещена на отдельной странице, поскольку насыщена контентом. В первой прокрутке в зоне заглавия пользователь видит лексическую единицу, грамматические пометы дают представление о ее характеристиках. Ниже следует интерпретационная зона: сначала предлагается краткое толкование значения лексемы, затем следует подробное описание (историческая справка, этимология, современное значение для жителей региона). Если в тексте упоминаются другие лексемы, представленные в словаре, то они выделяются как гиперссылки: при наведении на них курсора можно увидеть краткое толкование, а при клике — перейти в соответствующую словарную статью. Иллюстративная зона располагается слева от текстовой части (рис. 5).



Рис. 5. Визуализация верстки словарной статьи: первая прокрутка

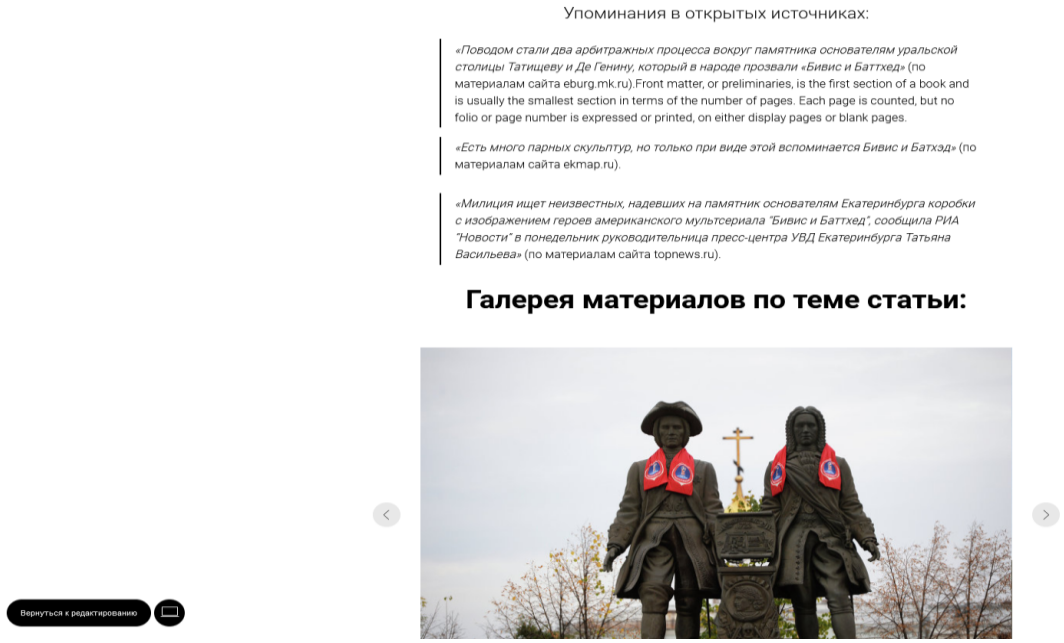


Рис. 6. Визуализация верстки словарной статьи: вторая прокрутка

Во второй прокрутке словарной статьи располагаются цитаты с примерами употребления лексических единиц в живой речи, официальных материалах, художественной литературе, средствах массовой информации, что представляется особенно важным с точки зрения дидактической функции: приведенные примеры позволяют пользователю изучить формы лексем, контексты употребления, стилистическую окраску.

Далее располагается блок с медиаконтентом по тематике статьи, управляемый переключением стрелок «вперед» и «назад»; при клике изображения открываются в большем разрешении, при клике на видеоконтент материал проигрывается без перехода к источнику (при необходимости переход возможен по клику). Предполагается, что иной контент может быть размещен ниже в виде кликабельных ссылок на источник. Такая форма обусловлена дефицитом материалов, не ограниченных авторскими правами, а также целью «облегчения» страницы словарной статьи (как в техническом, так и в визуальном планах): чем быстрее за-

гружается контент и чем меньше отвлекающих материалов, тем эффективнее воспринимается информация (рис. 6).

Таким образом, в настоящем исследовании предлагается жизнеспособная модель реализации проекта электронной версии лингворегионоведческого словаря на материале лексических единиц с национально-культурной семантикой Уральского региона. Данный лексикографический продукт позволит преподавателю включить в учебную программу интерактивные игровые элементы, упростить и ускорить процесс изучения русского языка иностранцами, повысить эффективность от аудиторной и внеаудиторной деятельности студентов.

Список литературы

1. *Волкова, Л. Е.* Особенности создания образовательных подкастов в методике преподавания языка / Л. Е. Волкова, А. А. Евтюгина. Текст: непосредственный // Социокультурное пространство России и зарубежья: общество, образование, язык. 2020. Вып. 9. С. 32–38.
2. *Воронова, Е. Н.* Современные технологии и методы обучения иностранному языку в вузе / Е. Н. Воронова. Текст: электронный // Перспективы науки и образования. 2014. № 1 (7). С. 189–194. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologii-i-metody-obucheniya-inostrannomu-yazyku-v-vuze/.
3. *Демичева, В. В.* Социокультурное образование младших школьников (на региональном материале) в процессе изучения русского языка: программа для общеобразовательных учебных заведений Белгородской области. Начальное общее образование / В. В. Демичева, О. И. Еременко, Т. В. Яковлева. Белгород: Политерра, 2007. 124 с. Текст: непосредственный.
4. *Мустафаева, Э. И.* Лингвострановедческий аспект учебника русского языка как иностранного / Э. И. Мустафаева, Е. В. Булыгина. Текст: непосредственный // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2014. № 8-2 (38). С. 103–105.
5. *Халеева, И. И.* Вторичная языковая личность как реципиент инофонного текста / И. И. Халеева. Текст: непосредственный // Язык – система. Язык – текст. Язык – способность: сборник статей. Москва: Изд-во Ин-та рус. языка Рос. акад. наук, 1995. С. 277–286.
6. *Яковлева, Т. В.* Методические аспекты лингворегионоведения / Т. В. Яковлева, О. И. Еременко. Текст: непосредственный // Интеграция образования. 2010. № 2 (59). С. 41–44.
7. *Лингво* раньше и теперь. URL: http://blog.abbyy.ru/2014/09/lingvo-past-and-present. Текст: электронный.
8. *Морозова, О. Н.* Особенности интернет-коммуникации: определение и свойства / О. Н. Морозова. Текст: непосредственный // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. 2010. Т. 1, № 5. С. 150–158.
9. *Ссорина, М. С.* Словарь как мультиструктурная организация / М. С. Ссорина. Текст: непосредственный // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 1. С. 142–146.
10. *The History* of COBUILD. URL: http://www.collins.co.uk/page/The+History+of+COBUILD. Text: electronic.

11. *Культура* Урала. РФ: культурный путеводитель: портал. URL: https://uralcult.ru. Текст. Изображение: электронные.

12. *Наш* Урал: электронный путеводитель по Уралу: [сайт] / Краеведч. фонд «Наш Урал». URL: https://nashural.ru. Текст. Изображение: электронные.

13. *Словарь* нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов: [сайт] / Роснано. URL: http://thesaurus.rusnano.com. Текст: электронный.

14. *We* Are Social. URL: wearesocial.com/us/. Text: electronic.

УДК [371.64/.69:004]:37.01
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-46-52

ТРАНСЛЯЦИЯ СМЫСЛОВ ЦИФРОВЫМИ СРЕДСТВАМИ ОБУЧЕНИЯ

TRANSLATION OF MEANINGS BY DIGITAL LEARNING TOOLS

Ольга Максимовна Корчажкина
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
olgakomax@gmail.com
Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга
ФИЦ «Информатика и управление» РАН,
Москва, Россия

Olga Maksimovna Korchazhkina
Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow

A. I. Berg Institute for Cybernetics and Educational Computing, Federal Research Centre "Computer Science and Control" of The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Аннотация. *Рассматривается проблема усвоения нового знания через извлечение смыслов из информационных источников в условиях постнеклассической образовательной парадигмы, создающей новую интеллектуальную ситуацию, характеризующуюся нестабильностью, непредсказуемостью, сложностью и неоднозначностью. Установлено, что трансляция смыслов цифровыми средствами обучения отличается от традиционных способов возрастанием психологической нагрузки на системы памяти, речи, внимания и процесс мышления человека в целом.*

Abstract. *The article deals with the problem of how to assimilate new knowledge through the extraction of sense from information sources in the post-non-classical educational paradigm that creates the new intellectual situation characterized by volatility, uncertainty, complexity and ambiguity. It is established that the transmission of sense by digital learning tools differs from traditional methods by increasing the psychological load on the systems of memory, speech, attention, as well as the process of human thinking as a whole.*

Ключевые слова: *смысл, знание, знак, значение, постнеклассические практики, информационные источники, цифровые технологии, интеллектуальная ситуация, смыслообразующий контекст.*

Keywords: *sense, knowledge, sign, meaning, post-non-classical practices, information sources, digital technologies, intellectual situation, meaningful/semantic context.*

Проблема трансляции смыслов информационными источниками заключает в себе два аспекта: проблему передачи смыслов, заложенных автором, и проблему понимания смыслов познающим субъектом, работающим с этими источниками. Обе эти проблемы неотделимы одна от другой, поскольку трансляция смыслов представляет собой акт коммуникации, в котором действуют два участника: адресант (автор, создатель информационного ресурса) и адресат (получатель информации — слушающий, читающий, познающий субъект).

Извлечение смыслов из информационных источников, напрямую связанное с проблемой усвоения нового знания, становится в настоящее время одним из актуальных предметов для исследования. Особенно остро возникающие при этом вопросы требуют своего разрешения в силу особенностей современной образовательной парадигмы, отдающей первенство цифровым технологиям и действующей в условиях неопределенности, нестабильности, сложности, повышенных рисков, хаоса и непредсказуемости, характерных для постнеклассических образовательных практик [1].

Перечисленные факторы создают принципиально иную, отличную от сформировавшейся со времен Я. А. Коменского, интеллектуальную ситуацию, детальный анализ которой, проведенный известным российским философом и методологом В. М. Розиным, позволил сделать вывод о том, что складывающаяся объективная реальность мобилизует новые ресурсы мышления [2, с. 293], предполагающие *научное изучение мышления*, развитие подходов, дающих возможность скрещивать *разные дискурсы и стратегии мышления*, а также продвижение *коллективных форм мышления* и повсеместное использование *Интернета* как неограниченного источника информации.

Для того чтобы осуществлять продуктивную познавательную деятельность с использованием современных информационных источников через цифровые технологии коммуникации, человеку необходимо быть психологически готовым к противодействию рискам и нивелированию деструктивных последствий тотальной информатизации. К подобным факторам можно отнести, например, отвлекающую внимание агрессивную, навязчивую рекламу в виде мелькающих баннеров и фрагментированного, хаотичного визуального ряда, автоматически формируемого поисковыми системами на основе случайных запросов или отдельных слов; обилие не проверенной и не подтвержденной информации; скачки коротких графических отрывков, на которые обычный пользователь непроизвольно обращает внимание, не сосредоточиваясь на них более нескольких долей секунды, которых, однако, бывает достаточно для потери сосредоточенного внимания.

Тот же самый деструктивный эффект демонстрируют и те источники информации, которые, казалось бы, имеют прямое отношение к изучаемой проблеме и вызываются самим пользователем. Однако поисковые системы дают такое обилие дополнительной информации по запросу, что человека охватывает *«информационная растерянность»*, обусловленная необходимостью сделать осознанный выбор в сжатые сроки, не утонув при этом в информационном потоке (здесь вспоминается библейская притча про Буриданова осла, который умер от голода, так и не сумев выбрать ни одни из двух равнозначных и равноудаленных яслей с сеном).

Когда подобные надоедливые «осколки информации» или приводящие к растерянности «блоки информации» начинают превышать определенный предел, то ин-

формационно-познавательная деятельность может затормозиться, и человек либо подчиняется навязанному ему сценарию подачи информации без ее обдумывания или критического переосмысления и усвоения, действуя по принципу «скорей бы Copy & Paste», либо, противодействуя этому за счет мобилизации личных психологических механизмов, пытается обратиться к проверенным практикой традиционным стратегиям мышления с учетом особенностей новых источников информации.

Все вышеперечисленные «информационные маневры» затрудняют процесс познания, и без того усложненный многозадачностью, необходимостью принятия решения в ограниченное время и обработки больших объемов информации (часто не определенной и не проверенной с точки зрения достоверности), а также оперированием старыми терминами с новым содержанием или принципиально новыми понятиями и концептами. Поэтому основное внимание познающего субъекта должно быть направлено на выработку персональных стратегий, мобилизующих познавательную активность через активизацию сосредоточенного внимания для целенаправленного «постижения смыслов», транслируемых цифровыми источниками информации. Предполагается, что подобные задачи могут быть решены сочетанием методов традиционных педагогических и новых информационных технологий с ориентацией на психологические особенности конкретной личности, что не позволит человеку опуститься до «цифрового слабоумия» — угрозы, подстерегающей практически всех пользователей современных информационных источников.

В рассматриваемом контексте поиск новых ресурсов мышления является, с одной стороны, наглядным способом *интеграции различных дискурсов и стратегий мышления*, необходимых человеку для осуществления интеллектуальной деятельности в условиях постнеклассического периода социального развития, а с другой – средством преодоления *информационной растерянности*. Этот относительно новый термин характеризует явление фрустрации в виде неудовлетворенности человека результатами своей познавательной деятельности за счет неумения ориентироваться в нарастающих потоках информации, что препятствует пониманию через усвоение актуальных смыслов. Кроме того, изучение новых возможностей мышления представляет значительный интерес с точки зрения наблюдения за процессом становления учащегося, педагога или научного работника как творческой «цифровой личности», которую отличает умение реализовать постнеклассические практики.

Эквивалентность процессов получения *знания* и постижения *смысла* отсылает нас к рассмотрению вопроса о соотношении информации и знания. При этом будем рассматривать информацию не с точки зрения ее количества, а «как лингвистический феномен, который обусловлен процессом мышления и содержание которого стохастически реализуется в языковом пространстве в виде множества различных знаково-смысловых структур», закрепленных в текстах и организованных в определенном информационном порядке [3, с. 75]. Таким образом, с точки зрения поля для совершения мыслительных операций большинство информационных источников представляют собой сложные тексты, а в современной цифровой реальности — гипертексты, структурированные по знаково-смысловому принципу.

В одном из наших предыдущих исследований когнитивных механизмов понимания гипертекста отмечалось, что изначально гипертекст задумывался как особый способ струк-

турирования и организации информации, который основан на семантических связях, следующих логике ассоциативного перехода от смысла к смыслу [4]. По мнению американского ученого, доктора В. Буша (1890–1974), именно подобное ви́дение соответствует естественному способу функционирования человеческого мозга, поскольку именно механизм ассоциативного перехода к глубинным уровням информации является более характерным для человеческого мышления, чем знаковый [4, с. 71].

Основой понимания при ассоциативном подходе к извлечению смыслов является пропозиция — смысл утвердительного предложения, представляющий собой мысленный образ языковой ситуации как сущности, характеризующейся временны́м параметром. Способы организации и иерархия содержащихся в тексте пропозиций, а также дополнительные опоры в виде логико-смысловых (причинно-следственных, временны́х, коммуникативных, дополнения и уточнения, противопоставления и сопоставления, выделения частного случая, пояснения, обобщения, вывода, итога и др.) связей и отношений играют ведущую роль в его понимании.

Казалось бы, как все просто: сначала читателю нужно выделить в тексте необходимое число пропозиций, а далее, установив простые связи и сформулировав их в виде умозаключений, выстроить между ними отношения в пределах одного или нескольких предложений. Изложенный подход к пониманию текста сконцентрирован в совместном исследовании, проведенном американским психологом У. Кинчем (р. 1932) и нидерландским лингвистом Т. А. ван Дейком (р. 1943) [4, с. 72], предложившими модель, согласно которой читающий делает синтаксический разбор предложений, позволяющий выделить представленные в тексте активные пропозиции, т. е. те из них, что он способен удержать в памяти, или активизировать. Их число согласно опубликованным данным равно четырем.

Активные пропозиции делятся на два класса — *ядерные*, важные для детального понимания текста, и *макропропозиции*, формирующиет понимание основной идеи текста или его крупных смысловых частей. Для достижения качественного понимания текста необходимо выстраивать иерархию (последовательное выделение) активных пропозиций. Сначала рекомендуется выстроить общую иерархию макропропозиций, как бы намечая канву понимания основной идеи текста. Затем следует включить иерархию ядерных пропозиций в общую иерархию, чтобы, переходя от одной ядерной пропозиции к другой, добиться полного понимания текста за счет детализации его смыслов. Проверкой качественного понимания текста служит ориентация на дополнительно привлекаемые логико-смысловые опоры, устанавливающие внешние связи между активными пропозициями в контексте (как в предыдущих, так и в последующих участках текста).

Подобная стратегия извлечения смысла из текста выглядит весьма привлекательной: необходимо найти пропозиции, выстроить их в определенной последовательности и проверить на наличие логико-смысловых связей. Однако извлечение смысла из сложных пропозиций, как и поиск самих значимых пропозиций, представляет собой отдельную непростую задачу. Здесь требуется найти какой-то иной метод, отличный от ассоциативного метода У. Кинча и Т. А. ван Дейка, поскольку при чтении человек никогда не привлекает чисто грамматические способы, пытаясь сделать синтаксический разбор отдельных пред-

ложений, выделив некие актуальные пропозиции и сопоставив их с предыдущими и последующими пропозициями.

На практике человек пытается понять смысл прочитанного путем более широкого охвата текстовой информации и пошагового мысленного обобщения прочитанного, однако не в форме неких фундаментальных концептов, а чаще всего в виде *промежуточных умозаключений*, которые представляют собой расширенные утверждения. С одной стороны, такие утверждения возникают в сознании читателя сначала в виде гипотезы, догадки, которая далее проверяется в смыслообразующих контекстах: с опорой на факты, изложенные *до* осознания важности данного утверждения и оформления его в умозаключение, и *после*, когда продолжается поиск подтверждения своей гипотезы в дополнительных, вновь открывающихся фактах. С другой стороны, сформулированные читателем расширенные утверждения обладают свойствами *ключевого знака*, поскольку именно *знак* посылает сознанию сигнал начать поиск *смысла*.

Нельзя не отметить, что в современных информационных источниках поиск актуальных знаков отягощается дополнительными обстоятельствами, затрудняющими как выделение самих знаков, так и интерпретацию их читателем. К таким отягчающим обстоятельствам относятся многообразные формы представления знака (например, графические, аудио- и видеообъекты разной степени детализации) и «информационный шум» (сгустки отвлекающей или недостоверной информации). Все это приводит к возрастанию психологического напряжения, испытываемого человеком, находящимся под воздействием указанных и других ограничительных или агрессивных факторов информационной среды, в которой ему приходится работать.

Для определенности мы будем рассматривать только те знаки, которые представляют собой графические объекты, входящие в состав текста или гипертекста, т. е. слова и словосочетания, образующие «знаково-смысловые структуры». Отметим, что подобные знаки, близкие по смыслу активным пропозициям в модели У. Кинча и Т. А. ван Дейка, не случайно названы ключевыми с точки зрения *семантико-семиотического подхода*, поскольку именно *знак* есть первоначальная форма, с которой сталкивается человек в процессе извлечения смысла из текста. В данном понимании текст представляет собой систему, состоящую из упорядоченных синтаксически и семантически организованных языковых объектов, среди которых читающий субъект находит значимые для себя компоненты, оформляя их в промежуточные умозаключения, требующие своего смыслового подтверждения в тексте. В зависимости от организации текста такое подтверждение может происходить двумя путями: от *знака* через *значение* (денотат) к *смыслу* (концепту) или от *знака* непосредственно к *смыслу* [5, с. 10].

Если в тексте существует конкретная знаковая ситуация, представленная в виде фактов, событий, примеров, то с помощью *индуктивных рассуждений* (логической операции обобщения) читающий переводит отдельные значения на концептуальный уровень — уровень смысла, создавая при этом собственную смыслообразующую ситуацию, отражающую новый уровень понимания. При этом формируется сам концепт (смысл) — «информация, которую знак несет о возможных денотатах, об их положении в системе реалий, об их месте в универсуме. Выбор денотата определяется конкретной знаковой ситуацией» [5, с. 10].

В более сложных академических текстах, когда автор не ссылается непосредственно на денотат, а, отвлекаясь от конкретной знаковой ситуации, переходит «к систематическим приемам обозначения» [5, с. 11], поиск *смыслов* приобретает иной *(дедуктивный)* характер, восходящий к «специфике языкового представления смыслового содержания» и к «интерпретации смыслов в их языковом и речевом воплощении» [6, с. 316], подтвержденном конкретными примерами, которые читатель извлекает из текста или привлекает исходя из собственного познавательного опыта.

В обоих случаях, как отмечает выдающийся советский и российский лингвист А. В. Бондарко (1930–2016), происходит инвариантное преобразование исходного (авторского) текста в другой (свернутый) текст в сознании читающего. При этом образуются *два смысла*: смысл, выявленный из текста в ходе определенной операции анализа, проводимого исследователем, и смысл, полученный в результате мыслительно-речевой деятельности самого исследователя. В подтверждение этого положения А. В. Бондарко ссылается на тезис своего коллеги А. К. Жолковского (р. 1937) о том, «что владение смыслом проявляется у говорящего [автора текста] в способности по-разному выразить одну и ту же мысль, а у слушающего [читающего] — в понимании смыслового тождества внешне различных высказываний» [цит. по 6, с. 317].

Изложенный способ извлечения смысла отвечает постнеклассическому подходу к интерпретации познавательного процесса, когда последний представляется как самоорганизующаяся и саморазвивающаяся система, а познающий субъект, играющий роль «внешнего наблюдателя», находится не внутри смыслообразующего контекста, созданного автором информационного ресурса, а как бы вне его, преломляя происходящее, выраженное в знаково-смысловых структурах чужого текста, на себя с позиций своего когнитивного опыта и иных особенностей своего внутреннего мира, создавая новый смыслообразующий контекст — свой собственный.

Таким образом, с позиции постнеклассического похода мыслительная деятельность, направленная на достижение понимания, сводится к двум одновременно протекающим процессам — рецептивному и продуктивному: анализ авторского текста, с одной стороны, и его параллельное переложение в ходе мыслительной деятельности самого читающего — с другой. Сначала в актуальных отрезках текста читающий выделяет значимые для себя (ключевые) идеи, преобразуя их в более простые языковые (знаковые) конструкции, носящие характер гипотез. Далее происходит их переход к смыслу либо через значение (конкретные факты и события, указанные в тексте), либо непосредственно к смыслу через сопоставление с аналогичными по содержанию обобщенными конструктами в тексте. Когда *два смысла*, выраженные разными по форме знаковыми конструктами, созданными автором и читателем, совпадут, т. е. сойдутся в едином смыслообразующем контексте (или семиотическом пространстве, по мысли Ю. М. Лотмана [7, с. 163–174]), тогда можно будет сказать, что понимание достигнуто: «Общность смысла при различиях в значениях языковых единиц и их комбинаций осознается участниками речевого акта, и это осознание представляет собой нечто реально существующее в структуре дискурса» [6, с. 317]. Этим реально существующим фактором является *понимание*, которое автору удалось донести до читающего совместными усилиями обеих сторон.

В связи с вышеизложенным в данной статье можно сделать определенные выводы: трансляция смыслов цифровыми средствами обучения приводит к необходимости освоения познающим субъектом новых форм работы со знаково-смысловыми структурами, что требует высокого уровня владения языковыми средствами выражения мысли, способствующими поиску более обоснованных инструментов для анализа отношений между семантическими компонентами образования понятий (знаком, смыслом и значением) через смыслообразующие контексты.

Кроме того, усложнение процесса постижения смыслов в пространных и сложных по форме и содержанию текстах, особенно в гипертекстах, осуществляемого в условиях постнеклассических образовательных практик, которые требуют от человека высокой степени мобилизации способов когнитивной деятельности, приводит к возрастанию психологической нагрузки на системы памяти, речи, внимания, а также на процесс мышления человека в целом.

Список литературы

1. *Постнеклассические* практики: опыт концептуализации / под общ. ред. В. И. Аршинова, О. Н. Астафьевой. Санкт-Петербург: Міръ, 2012. 535 с. Текст: непосредственный.
2. *Розин, В. М.* Мышление: сущность и развитие. Концепции мышления. Роль мыслящей личности. Циклы развития мышления / В. М. Розин. Москва: ЛЕНАНД, 2015. 368 с. Текст: непосредственный.
3. *Каменев, А. С.* Соотношение понятий «информация» и «знание» в процессе познания мира и в учебном процессе / А. С. Каменев. Текст: непосредственный // Знание и информация в современном образовании: Антиномии теории и практики: сборник / ред.-сост. В. М. Кондратьев. Москва: ЛЕНАНД, 2016. С. 74–95.
4. *Корчажкина, О. М.* Когнитивные механизмы понимания гипертекста / О. М. Корчажкина. Текст: непосредственный // Гипертекст как объект лингвистического исследования: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Самара, 15–16 марта 2010 г. / Самар. гос. соц.-пед. ун-т. Самара, 2010. С. 70–73.
5. *Шрейдер, Ю. А.* Логика знаковых систем. Элементы семиотики / Ю. А. Шрейдер. 2-е изд. Москва: Эдиториал УРСС, 2010. 63 с. Текст: непосредственный.
6. *Бондарко, А. В.* К интерпретации понятия «смысл» / А. В. Бондарко. Текст: непосредственный // Словарь. Грамматика. Текст: сборник статей / отв. ред. Ю. Н. Карулов, М. В. Ляпон; Ин-т рус. яз. им. В. В. Виноградова Рос. акад. наук. Москва, 1996. 480 с.
7. *Лотман, Ю. М.* Внутри мыслящих миров. Человек – текст – семиосфера – история / Ю. М. Лотман. Москва: Языки русской культуры, 1999. 464 с. Текст: непосредственный.

УДК [009+81]:004.9
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-53-57

ЦИФРОВАЯ ИСТОРИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

DIGITAL HISTORY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PERSPECTIVES AND RISKS OF PRETRAINED LANGUAGE MODELS

Алексей Валерьевич Кузнецов
научный сотрудник
historyras@gmail.com
Институт всеобщей истории РАН, Москва, Россия

Alexey Valer'evich Kuznetsov
Institute of World History of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Аннотация. *Анализируется опыт создания языковых моделей на основе трансформеров для исторических языков, поскольку текстовые данные являются базой для большинства исторических исследований, что делает особенно значимым для развитие методов и технологий обработки естественного языка исторической науки. Рассмотрены возможные риски и перспективы внедрения подобных языковых моделей.*

Ключевые слова: *цифровая история, цифровая гуманитаристика, обработка естественного языка, машинное обучение/*

Abstract. *Textual data is the basis for most of historical researches. This circumstance makes the development of methods and technologies of natural language processing especially significant for historical science. In recent years, deep learning methods have dominated the field of natural language processing. Many variants of large pre-trained language models have emerged. This article analyzes the experience of creating language models based on transformers for historical languages. Possible risks and prospects for their implementation are considered.*

Keywords: *digital history, digital humanities, natural language processing, machine learning.*

Двадцать первое столетие для социальных и гуманитарных наук стало веком цифрового поворота, который вызвал к жизни новое понимание цифровой гуманитаристики, как перспективного междисциплинарного направления, объединяющего методику традиционных гуманитарных наук с компьютерными науками. Не осталась в стороне от этих процес-

сов и историческая наука, в рамках которой развивается такое направление, как цифровая история. В настоящее время еще не выработано однозначного определения ни цифровой гуманитаристики, ни цифровой истории [1]. Согласно наиболее общему представлению, под цифровой историей понимается научное направление в рамках исторической науки, связанное с использованием цифровых медиа, информационных технологий, количественных методов и методов науки о данных в практике исторических исследований, в задачах организации, презентации и визуализации исторической информации, в историческом образовании [2]. Как и историческая наука, цифровая история имеет дело с разнообразными источниками, но основными по-прежнему остаются текстовые. Данное обстоятельство делает особенно существенным для цифровой истории развитие методов и технологий обработки естественного языка (англ. *Natural Language Processing*) — направлений искусственного интеллекта и математической лингвистики, изучающих проблемы компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках.

Обработка естественного языка является важнейшей составляющей широкого спектра программных приложений, которые мы используем в повседневной жизни. Приложениями на ее основе буквально наполнены современные смартфоны. К наиболее типичным задачам обработки естественного языка относятся автоматический перевод с одного языка на другой, поиск информации в текстовых корпусах, распознавание речи, анализ текста и автоматическая генерация текста. В последние годы в области обработки естественного языка стали преобладать методы глубокого обучения, показавшие чрезвычайную эффективность в решении этих задач. А среди глубоких нейронных сетей абсолютными рекордсменами в скорости и качестве работы с текстами в настоящее время являются трансформеры — нейросети, ориентированные на обработку последовательностей с использованием механизма внимания.

В данной статье мы хотим проанализировать существующий опыт создания языковых моделей на основе трансформеров для исторических языков, охарактеризовать современный взгляд на перспективы и риски широкого внедрения таких моделей.

Впервые трансформеры были описаны в 2017 г. инженерами Google Brain в работе «Attention Is All You Need» [3]. С момента появления трансформеры обрели небывалую популярность и ныне используются во множестве сервисов. Мы не будем останавливаться на технических аспектах работы трансформеров, их архитектура неоднократно описана в специализированной литературе [4]. Обратим внимание на два важных для нас факта. Во-первых, трансформеры позволили создать языковые модели на основе обработки действительно огромного объема текстовых данных. Эти модели значительно увеличили качество выполнения разнообразных задач обработки естественного языка, но процесс создания таких моделей необычайно трудоемкий и дорогостоящий. Во-вторых, уже обученные модели могут с минимальными затратами времени и труда быть оптимизированы под конкретные задачи с использованием метода переноса знаний (англ. *transfer learning*). В настоящее время не сложилось еще однозначного наименования подобных языковых моделей. Их называют большими предварительно обученными моделями, фундаментальными моделями, контекстуальными моделями и нейронными моделями.

Одной из самых первых моделей на основе трансформеров стала языковая модель BERT (англ. *Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) компании Google, разработанная в 2018 г. Англоязычная модель была обучена на статьях из Википедии, содержащих более 2,5 млрд слов. В 2019 г. была выпущена многоязычная версия BERT, в последней версии поддерживающая 104 языка.

Другой популярной языковой моделью является GPT (англ. *Generative Pre-trained Transformer*) компании OpenAI. Последняя версия — GPT-3 — обучена на наборе данных объемом 570 Гб, а общее количество ее параметров составляет 175 млрд. GPT-3 может вести с пользователем вполне осмысленный диалог, генерировать тексты, производить семантический поиск. На базе GPT-3 разработан помощник для автоматического написания кода GitHub Copilot. По некоторым оценкам с момента релиза Copilot в августе 2021 г. 30 % нового кода в репозиториях GitHub написано с его помощью.

В настоящее время весь потенциал трансформеров еще не раскрыт в полной мере. Помимо обработки естественного языка они все больше используются и в других задачах, например, в таких, как компьютерное зрение. Различные варианты языковой модели BERT от Google служат основой для разработки новых моделей, в том числе и адаптированных для исторических языков. Сейчас уже обучены языковые модели для многих современных языков, среди которых есть и русский [5]. Оптимизированные под конкретные языки модели демонстрируют существенное улучшение качества выполнения задач обработки естественного языка по сравнению с базовой моделью BERT [6].

Успехи больших предварительно обученных моделей не могли не обратить на них внимание гуманитариев, в том числе историков, стремящихся использовать потенциал этих моделей для работы с текстами исторических источников. Так, международный открытый проект Universal Dependencies на основе мультиязычного вариант BERT и собственных трибанков (семантически и морфологически аннотированных текстовых корпусов) создал предварительно обученные модели для множества языков. В настоящее время в версии 2.6 доступны 99 моделей для 63 языков [7]. Помимо моделей для современных языков, есть модели для древнегреческого, латинского, готского, древнерусского, церковнославянского языков. Пока модели доступны только в виде онлайн-сервиса. По заверению авторов, в скором времени их можно будет скачивать. Все модели демонстрируют улучшение качества работы, по сравнению с моделями предыдущего поколения.

Среди специализированных языковых моделей назовем Latin BERT — модель для латинского языка, обученную на основе корпуса латинских текстов, включающих в себя 642,7 млн слов из различных источников от классической эпохи до неолатинских текстов XXI в. [8]. Для английского языка раннего нового времени создана модель MacBERTh, обученная на большом корпусе англоязычных текстов, написанных за время с 1450 по 1950 гг., общим объемом 3,9 млрд слов [9]. Имеется модель и для английского языка XIX в. [10].

Широкое распространение больших предварительно обученных моделей помимо очевидных преимуществ, породило новые проблемы и риски. Так, создатели GPT-3 отказываются выкладывать свою модель в открытый доступ, поскольку опасаются, что она может быть использована для массовых спам-атак, генерации экстремистских текстов, кампаний по дезинформации. За два последних года в академической среде был поднят во-

прос о рисках внедрения больших языковых моделей. В сентябре 2020 г. в публикации исследователей из колледжа в Миддлбери [11] было высказано опасение о возможной радикализации общества в случае использования преимуществ больших языковых моделей, демонстрирующих значительные успехи в генерации экстремистских текстов по сравнению с моделями предыдущих поколений.

В марте 2021 г. в статье «*On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?*» [12] был сформулирован целый комплекс проблем создания и применения больших языковых моделей. По мнению авторов, обучение таких моделей связано с неоправданными экологическими (большой объем энергии, необходимый для обучения модели) и финансовыми издержками. Стремление создателей заложить в модель все больше языковых данных приводит к тому, что в их числе оказываются национальные и гендерные стереотипы, конспирологические теории, экстремистские материалы. Поэтому при подготовке моделей особенно подчеркивается необходимость тщательно курировать наборы обучающих данных. Для моделей, обученных на выборке текстов из интернета, была и остается актуальной проблема наличия в них конфиденциальной информации [13].

В августе 2021 г. большой коллектив исследователей подготовил 200-страничный отчет о перспективах и рисках внедрения больших предобученных моделей [14]. В выводах авторы подчеркивают, что в настоящее время большие модели только начали трансформировать способы создания и развертывания систем искусственного интеллекта в мире. Их потенциал не только до конца не раскрыт, но даже не очерчен. Дальнейшая ответственная разработка и внедрение этих моделей должны быть основаны на сотрудничестве между учеными из различных областей знания, способными дать оценку моделям не только с технической, но и с этической и гуманитарной сторон.

Согласно данным социологических опросов Россия является страной технооптимистов. Большинство россиян (63 % из опрошенных в 2020 г.) считают, что наука оказывает положительное влияние на жизнь людей [15, с. 268–271]. Люди верят в технический прогресс. Поэтому, вероятно, некоторые риски, возникающие с развитием больших предобученных языковых моделей, им могут показаться надуманными.

В заключение отметим следующее: если исключить возможное использование таких моделей радикалами и криминалитетом, то для академических ученых, в том числе и историков, более значимы, на наш взгляд, их преимущества. И в первую очередь это касается качества выполнения задач обработки естественного языка. Что открывает новые перспективы и возможности при анализе текстов, в том числе и исторических. Не вызывает сомнения также и то, что уже в ближайшее время появятся новые модели, адаптированные для языков исторических источников прошлых веков, а историки с интересом будут осваивать новые инструменты и методы анализа этих источников.

Список литературы

1. *Гарскова, И. М.* «Цифровой поворот» в исторических исследованиях: долговременные тренды / И. М. Гарскова. Текст: электронный // Историческая информатика. 2019. № 3 (29). С. 57–75. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31251.

2. *Бородкин, Л. И.* Digital History: применение цифровых медиа в сохранении историко-культурного наследия? / Л. И. Бородкин. Текст: электронный // Историческая информатика. 2012. № 1 (1). С. 14–21. URL: https://istina.msu.ru/publications/article/2697103/.

3. *Attention* is All you Need. URL: https://www.cs.ubc.ca/~lsigal/532S_2018W2/3c.pdf. Text: electronic.

4. *Rothman, D.* Transformers for Natural Language Processing: Build innovative deep neural network architectures for NLP with Python, PyTorch, TensorFlow, BERT, RoBERTa, and more / D. Rothman. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2021. 360 p. URL: https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Transformers-for-Natural-Language-Processing_RuLit_Me_661922.pdf. Text: electronic.

5. *Kuratov, Yu.* Adaptation of deep bidirectional multilingual transformers for Russian language / Yu. Kuratov, M. Arkhipov. Текст: электронный // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. 2019. Вып. 18 (25). С. 333–339. URL: https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/284412707.

6. *Nozza, D.* What the [mask]? making sense of language-specific BERT models / D. Nozza, F. Bianchi, D. Hovy. https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.02912. Text: electronic.

7. *UDPipe* 2 Models. Text: electronic // Institute of Formal and Applied Linguistics. URL: https://ufal.mff.cuni.cz/udpipe/2/models.

8. *Bamman, D.* Latin bert: A contextual language model for classical philology / D. Bamman, P. J. Burns. https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.10053. Text: electronic.

9. *Manjavacas, E.* MacBERTh: Development and Evaluation of a Historically Pre-trained Language Model for English (1450–1950) / E. Manjavacas, L. Fonteyn. Text: print // Proceedings of the Workshop on Natural Language Processing for Digital Humanities (NLP4DH). Stroudsburg, 2021. P. 23–36.

10. *Neural* Language Models for Nineteenth-Century English / K. Hosseini, K. Beelen, G. Colavizza, M. C. Ardanuy. Text: electronic // Journal of Open Humanities Data. 2021. Vol. 7. http://doi.org/10.5334/johd.48.

11. *McGuffie, K.* The radicalization risks of GPT-3 and advanced neural language models / K. McGuffie, A. Newhouse. https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.06807. Text: electronic.

12. *On the Dangers* of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? / E. M. Bender [et al]. https://doi.org/10.1145/3442188.3445922. Text: electronic.

13. *Extracting* training data from large language models / N. Carlini [et al.]. Text: electronic // 30th USENIX Security Symposium (USENIX Security 21). 2021. P. 2633–2650. URL: https://www.usenix.org/system/files/sec21-carlini-extracting.pdf.

14. *On the Opportunities* and Risks of Foundation Models / R. Bommasani [et al.]. URL: https://arxiv.org/pdf/2108.07258.pdf. Text: electronic.

15. *Мониторинг* мнений: январь – февраль 2020. Текст: непосредственный // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2020. № 1 (155). С. 250–275. URL: https://monitoringjournal.ru/index.php/monitoring/article/view/1269.

УДК 377.354.011.33:[377.13:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-58-67

СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА

STRUCTURAL AND CONTENT MODEL OF PERSONNEL RESERVE TRAINING IN A DIGITAL SOCIETY

Алла Олеговна Прокубовская
кандидат педагогических наук, доцент
alla.prokubovskaya@rsvpu.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Alla Olegovna Prokubovskaya
Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Татьяна Сергеевна Грибова
магистрант
tanusha1979@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Tatyana Sergeevna Gribova
Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. *Рассматриваются аспекты подготовки специалистов кадрового резерва предприятия, особенности структурно-содержательной модели этой подготовки в условиях внедрения в процесс подготовки электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Приводятся результаты опытно-поисковой работы.*

Ключевые слова: *кадровый резерв, управленческие качества, структурно-содержательная модель, управленческие поединки.*

Annotation. *The article discusses the training of specialists of the personnel reserve of the enterprise, the features of the structural and content model of this training in the context of the introduction of e-learning and distance learning technologies into the preparation process, the results of experimental research work are presented.*

Key words: *personnel reserve, managerial qualities, structural and content model, managerial duels.*

Любое предприятие заинтересовано в квалифицированных специалистах. Но исследование компонентов, влияющих на эффективность деятельности организации, позволило

выявить проблему, которая заключается в недостаточно высоком уровне развития управленческих качеств работников.

Управленческие качества сотрудников требуют постоянного совершенствования. Процесс постоянного совершенствования знаний, умений, навыков и компетентности работников называется внутрикорпоративным профессиональным обучением.

Научным методом любого исследователя является моделирование. Моделирование — это способ изучения сложных процессов. В качестве образца мы представим понятие модели для его последующего воспроизведения как «руководитель линейного звена», а также исследования проблем развития обучения на предприятии [1].

Педагогическое моделирование отражает характеристики существующей педагогической системы в специально созданном объекте, который называется моделью. Для того чтобы объект считался моделью другого объекта, назовем его оригиналом. При этом он должен быть системой, находиться в некотором отношении сходства с оригиналом, в определенных характеристиках отличаться от него, замещать его в некоторых отношениях в процессе исследования, обеспечивать возможность получения нового знания об оригинале.

Учитывая все вышеперечисленные теоретические позиции, хотелось бы отметить, что в педагогическом поиске можно использовать описательный и графический способы представления модели. Для более полного понимания выстроенной модели в данном исследовании мы представим ее в описательной и графической форме и как структурно-содержательную модель развития управленческих качеств у специалистов кадрового резерва с применением дистанционных образовательных технологий (рис. 1) (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

В состав разработанной структурно-содержательной модели развития управленческих качеств у специалистов кадрового резерва входят такие компоненты, как целевой, методологический, организационно-содержательный, оценочный и результативный.

Целевой компонент структурно-содержательной модели представлен целью – развитие необходимых управленческих качеств для специалистов кадрового резерва.

Методологический компонент включает в себя деятельностный и компетентностный подходы, а также дидактические принципы.

Организационно-содержательный компонент структурно-содержательной модели включает в себя следующие структурные единицы: педагогические условия, технологические условия, методы и технологии обучения, средства обучения.

Оценочный компонент – заключительный компонент структурно-содержательной модели. Онт содержит критерии, уровни развития управленческих качеств, методы оценки.

Результатом применения в обучении структурно-содержательной модели развития управленческих качеств у специалистов кадрового резерва будет высокий уровень развития их управленческих качеств.

Основной целью работы с кадровым резервом на предприятии является своевременное и качественное удовлетворение потребности производства в квалифицированном управленческом персонале, создание условий для повышения мотивации сотрудников на развитие [2].

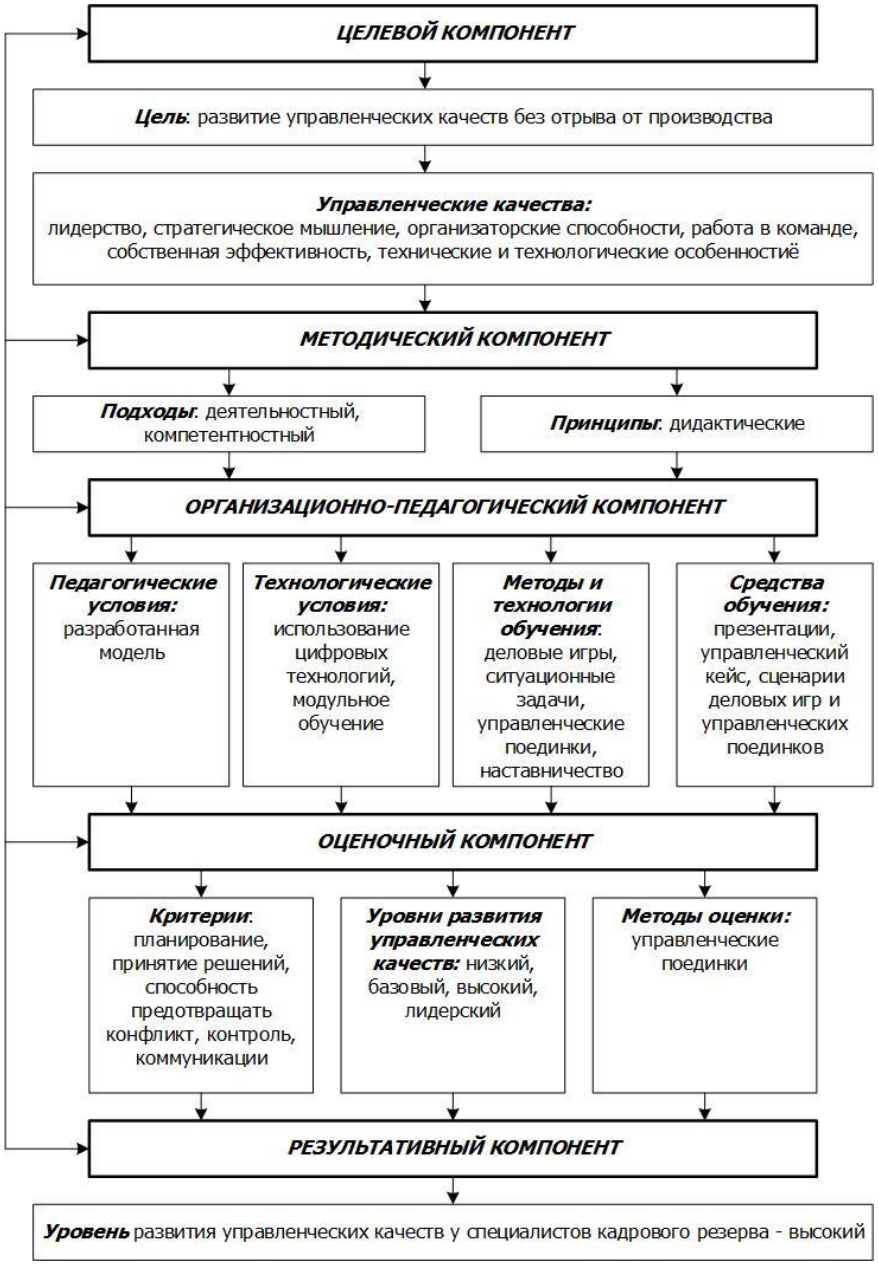


Рис. 1. Структурно-содержательная модель развития управленческих качеств у специалистов кадрового резерва

Подготовкой кадрового резерва является совокупность мероприятий по развитию и обучению работников, зачисленных в кадровый резерв, с целью подготовки к замещению управленческих должностей. При подготовке кадрового резерва основной акцент делается:

- на развитие управленческих качеств;
- развитие профессиональной квалификации;
- детальное понимание специфики и деятельности предприятия, корпоративной культуры, стандартов работы;
- на изучение передового опыта по профилю деятельности.

Подготовка кадрового резерва проходит посредством создания индивидуальных планов развития, целью которых является формирование комплекса мероприятий, которые повышают уровень развития управленческих качеств специалиста кадрового резерва.

Основанием для создания индивидуального плана развития является результат первичной оценки. Первичная оценка — оценочные процедуры, осуществляемые на этапе отбора кандидатов в состав резерва с целью определения соответствия их требованиям, предъявляемым к специалистам кадрового резерва.

В индивидуальные планы развития должны быть включены необходимые обучающие и развивающие мероприятия, организованные как корпоративно, так и в индивидуальном формате.

Обучающие мероприятия обеспечивают возможность приобретения работником знаний и навыков, определяемых требованиями к должности и необходимых для работы в рамках рассматриваемой должности. К обучающим мероприятиям относятся:

- лекции, семинары, тренинги, конференции, круглые столы по профилю деятельности;
- мероприятия по дополнительному профессиональному образованию;
- стажировки внутри предприятия;
- самообразование;
- конференции по обмену опытом между предприятиями;
- внешние стажировки.

Развивающие мероприятия обеспечивают возможность совершенствования знаний и навыков через их практическое применение для решения конкретных производственных задач. К развивающим мероприятиям относятся:

- наставничество, руководство практикой;
- временная горизонтальная ротация внутри предприятия;
- временное исполнение обязанностей вышестоящего руководства (вертикальная ротация).

Применение электронного обучения (ЭО), дистанционных образовательных технологий (ДОТ) является особенно эффективным для производственных предприятий, так как сотрудник, находясь на рабочем месте, либо в ограниченных санитарно-эпидемиологических условиях, может повышать свою квалификацию. Также с применением данных технологий появляется возможность проводить обучение, повышение квалификаций, организовывать дополнительные курсы с привлечением педагогов из институтов или университетов или проводить одновременно конференцию сразу на всех заводах компании и т. д. При этом у аудитории внутри группового чата есть возможность задавать дополнительные вопросы и получать на них квалифицированные ответы. Все это фиксируется видеозаписью, и участники в любой момент могут воспользоваться этими материалами [3].

На крупных предприятиях, в том числе в АО «Северский трубный завод», в последнее время ощущается острая необходимость в молодых квалифицированных специалистах. Это вызвано модернизацией основного производства, внедрением современных технологий как в производственный процесс, так и в процессы управления производством. Для этого на заводе был пересмотрен процесс подготовки специалистов кадрового резерва, в ходе которого в АО «Северский трубный завод» принято решение о подготовке кадрового

резерва с использованием дистанционных образовательных технологий [4]. И не только санитарно-эпидемиологическая обстановка стала причиной применения дистанционно-образовательных технологий. Существуют ситуации, при которых ведущего технического специалиста не представляется возможным освободить от выполнения своих трудовых функций на длительный срок (2–3 недели). Это может привести к сложным производственным ситуациям, например, в непрерывном производстве, сложной технологии и др.

Руководители производственных подразделений выдвигают своих амбициозных, квалифицированных, зарекомендовавших себя как активные рационализаторы сотрудников для зачисления в кадровый резерв [5]. Они подают заявку в отдел управления персоналом с указанием имен этих сотрудников. Специалисты по работе с кадрами, в свою очередь, устанавливают сроки обучения для специалистов кадрового резерва. После утверждения документов директором по персоналу дается указание отделу по подготовке кадров приступить к обучению.

Отдел по подготовке кадров создает группы сотрудников для дистанционного обучения, назначает специалисту кадрового резерва индивидуальный график обучения, согласованный с самим специалистом кадрового резерва и с его непосредственным руководителем. После назначения сотрудника для повышения квалификации, либо утверждения его на вышестоящую должность, как специалисту кадрового резерва ему необходимо пройти тест на эмоциональный интеллект, который позволяет определить его психо-эмоциональное состояние. Данный тест будет предложен ему в начале обучения, а также в адаптационный период, для того, чтобы определить реальное психоэмоциональное состояние кандидата как в спокойной ситуации, так и в условиях напряженного рабочего дня. В случае положительного результата он получает уведомление по электронной почте, в котором находятся ссылки на дистанционный курс. Все, что специалисту кадрового резерва необходимо сделать — перейти по ссылке на внутрикорпоративный портал и приступить к обучению.

Сотрудник проходит обучающие курсы в назначенное время, находясь на своем рабочем месте или в домашних условиях, и при необходимости может приостановить обучение — система запомнит, где именно сотрудник остановился и предложит продолжить обучение именно с этого места.

В АО «Северский трубный завод» разработана программа подготовки кадрового резерва. Цель данной программы — развитие управленческих качеств у специалистов кадрового резерва, применимых для всех целевых должностей, достижение новой ступени управленческой эффективности без отрыва от производства с использованием ДОТ по методу кейс-бокс, в который входит модульная программа с адаптированным для данной категории обучающихся учебным материалом.

Программа предназначена для руководителей линейного звена и специалистов, состоящих в управленческом резерве. Для обучения кандидату кадрового резерва приходит сообщение на личную почту или в мобильном приложении.

После обучения и прохождения основного теста изучаемого модуля выдается электронный сертификат, где указывается дата прохождения курса, его название и результат.

Программа постоянно тестируется и частично внедрена на предприятии. Она содержит несколько модулей, освоение которых позволит развить у специалистов кадрового резерва все требуемые управленческие качества.

В период с января по июнь 2020 г. была сформирована группа из 15 человек, которые прошли обучение по программе «Эффективный руководитель 1». Обучение проходило в лекционной форме с отвлечением специалистов от прямых обязанностей, лекции читались два дня в неделю. В связи с производственной необходимостью периодически отсутствовали 5 человек. За этот период 2 человека отсутствовали на занятиях по причине болезни.

Также в связи с санитарно-эпидемиологическими условиями очное обучение было остановлено в период с апреля по май из-за роста заболеваемости. В июне обучение возобновилось, обучающиеся были полностью освобождены от работы на две недели, чтобы выдержать сроки обучения и подготовить группу в назначенный срок. При этом группа была разделена на две подгруппы по 7 и 8 человек, привлечен второй специалист по подготовке кадров. Несмотря на то, что специалисты кадрового резерва были освобождены от работы на период обучения, по производственной необходимости вышестоящее руководство вынуждено было их периодически вызывать для решения технологических вопросов.

Курс обучения проходил в лекционной форме. После прослушивания лекций обучающиеся проходили тестирование для определения уровня усвоения материала.

Для определения уровня развития управленческих качеств специалисты кадрового резерва проходили тесты и участвовали в деловых играх, результаты которых в дальнейшем обрабатывал специалист по подготовке кадров. Каждый специалист кадрового резерва должен был пройти четыре промежуточных теста. Объем тестов большой, прохождение каждого занимало час. Специалисты кадрового резерва, которые отсутствовали на лекциях по болезни или другим причинам, наравне со всеми проходили данные тестирования.

Итоги обучения этой группы были неудовлетворительны, так как успешно закончили обучение только 5 человек (из 15). Причинами того, что остальные участники группы показали плохой результат, были следующие:

- отсутствие из-за производственной необходимости;
- болезнь;
- ухудшение санитарно-эпидемиологических условий;
- неусвоение материала;
- психологическая нагрузка при тестировании (большой объем, ограничение по времени).

В связи с такими результатами руководство предприятия поставило задачу перед специалистами по подготовке кадров: проработать вопрос улучшения качества обучения с учетом всех отрицательных факторов.

После изучения всех вопросов специалисты по подготовке кадров предложили обучение с применением дистанционных образовательных технологий [6].

В марте 2021 г. была сформирована группа специалистов кадрового резерва, которая составляла 30 человек, и в эту же группу повторно (с согласия специалистов) зачислили обучавшихся в 2020 г. Им было предложено пройти тот же курс обучения в составе экспериментальной группы.

Обучение началось с онлайн-собрания. Преподаватель сообщил персоналу основные моменты прохождения обучения. После этого предложил посмотреть ознакомительный ролик, ссылка на который была отправлена на рабочую почту и мобильный телефон. При этом часть специалистов кадрового резерва пользовались рабочим компьютером, находясь на рабочем месте, а часть использовали мобильные средства связи (телефон, планшет) и гарнитуру.

В дальнейшем специалистам кадрового резерва сообщалось о прохождении курсов исключительно посредством электронных ссылок на них. Прохождение курсов регламентировалось только очередностью изучения материалов и ограничением по времени при тестированиях (10–15 минут). Повторение пройденного материала с целью успешного тестирования не ограничивалось.

Если ранее при определении уровня развития управленческих качеств использовалось только тестирование, то в дальнейшем были применены ситуационные задачи, управленческие поединки, деловые игры. Все это позволило оценить кандидата на должность с разных сторон.

Преподаватель может указать на ошибки, обсудить с группой варианты влияния на ситуации со стороны руководителя и возможности избежать конфликтных ситуаций с вышестоящим руководством и подчиненными.

Итоги обучения этой группы были значительно лучше. Вся группа успешно завершила обучение. Все 30 человек получили сертификаты о прохождении курса «Эффективный руководитель 1». При этом ни производственные задачи, ни качество обучения не пострадали.

На рис. 2 приведены показатели обучения двух групп по программе «Эффективный руководитель 1».

В группе 1 (январь – июнь 2020 г.), обучение проходило в традиционной форме, в группе 2 (март – сентябрь 2021 г.) – с применением дистанционных образовательных технологий.

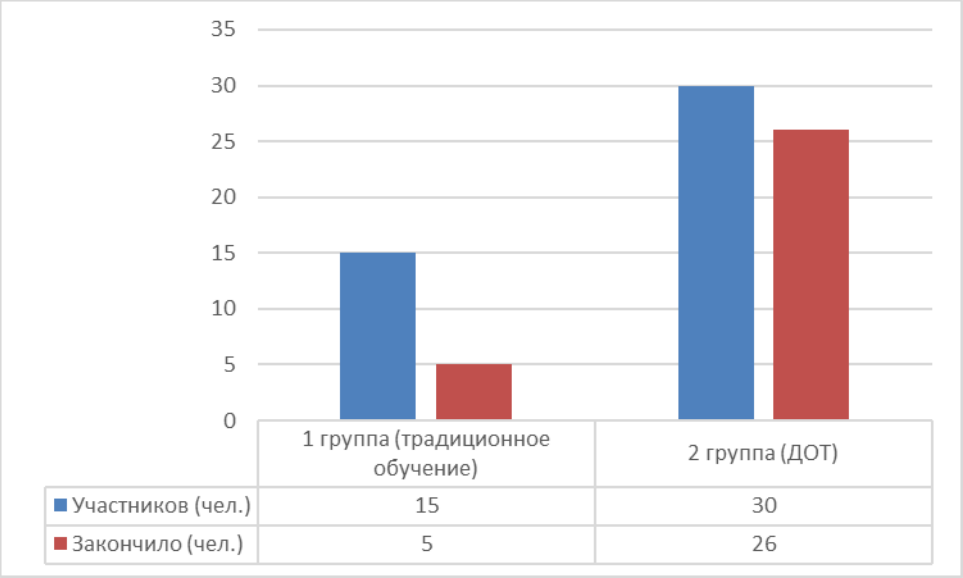


Рис. 2. Сравнительные показатели групп обучающихся

Специалистам, которые впервые обучались по программе «Эффективный руководитель 1», было предложено заполнить электронную форму обратной связи с целью определения уровня доступности учебного материала, удобства и наглядности электронных курсов.

Специалистам, которые проходили обучение ранее в лекционной форме, а затем посредством дистанционных образовательных технологий, помимо электронной формы было предложено высказать свое мнение на онлайн-совещании со специалистами и руководством отдела подготовки кадров. Это позволило получить наиболее полную информацию.

На рис. 2 видно, что численность группы вместо 15 человек увеличена до 30. Обучение проходило без отрыва от профессиональной деятельности специалистов кадрового резерва и не прерывалось по причине командировок или болезни, так как специалистам кадрового резерва был предоставлен полный доступ к материалам электронных курсов. Все отрицательные факторы, повлиявшие на эффективность обучения группы 1, были устранены. Это продемонстрировано на рис. 3 и 4.

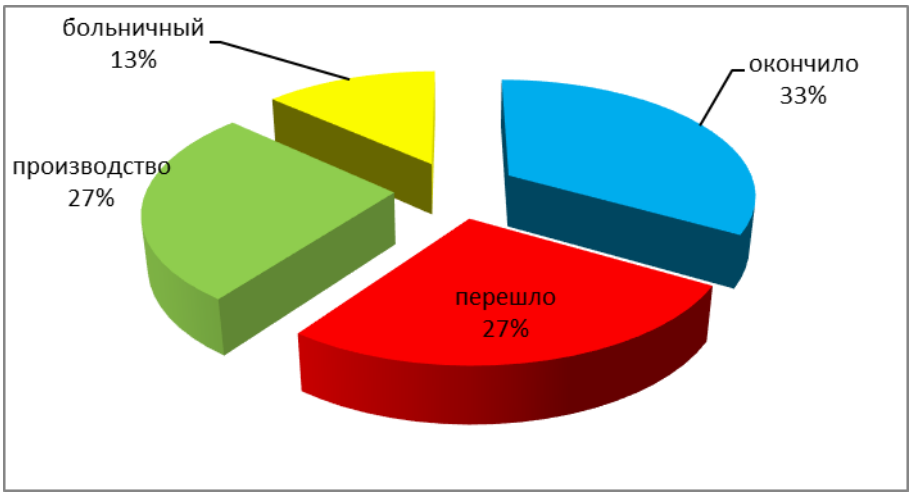


Рис. 3. Результаты обучения группы 1 (Традиционное обучение)



Рис. 4. Результаты обучения группы 2 (ДОТ)

Результатами внедрения программы с применением смешанного обучения являются:

- приобретение опыта без отрыва от основной производственной деятельности;
- обеспечение постоянного доступа к программам переподготовки и повышения квалификации;

- участие в развивающих проектах;
- получение ценного опыта управления персоналом от ведущих специалистов не только АО «Северский трубный завод», но и от предприятий, входящих в компанию, что обеспечивает обмен опытом между подразделениями компании. Это является важной частью внутренней политики компании.

При проработке вопроса перевода в презентационный вид лекционного материала была поставлена задача сохранения качества обучения за счет применения видеороликов, фотографий, голосового сопровождения в самой презентации. Так же обязательным условием было промежуточное тестирование для определения степени усвоения материала. Первый модуль с применением дистанционных образовательных технологий был составлен из следующих тем: «Экология для неэкологов», «Технология для нетехнологов», «Дресс-код для женщин/мужчин», «Корпоративная этика», так как темы, входящие в данный модуль, являются обязательными для всех сотрудников, назначенных в кадровый резерв.

При определении курса устанавливается срок его прохождения, как правило, не более месяца. В описании курса выдается информация о его содержании, продолжительности, а также необходимый оценочный показатель в итоговом тестировании. При изучении модуля, в случае возникновения вопросов или пожеланий, обучаемый может оставить сообщение авторам курса или службе технической поддержки. После того как модуль пройден, обучаемому на почту приходит уведомление с просьбой обратной связи в виде интерактивного опроса. Там можно оценить качество предоставленного материала, полноту раскрытия темы.

При получении обратной связи от конкурсантов было отмечено следующее:

- во время деловых игр и управленческих поединков в очном формате кандидаты испытывают небольшой дискомфорт;
- наблюдается скованность из-за того, что при наблюдении за ходом поединка присутствует проявление эмоций у наблюдателей, но если кандидат находится в максимально комфортной для себя обстановке (личный кабинет или комната) «наедине» с оппонентом, он максимально входит в «роль», так как нет стеснения, дискомфорта;
- более ярко выражаются лидерские способности.

Что касается лекционного материала, то он воспринимается полностью, но при очном формате нет возможности к нему вернуться при необходимости, а при дистанционном обучении у специалиста кадрового резерва имеются в открытом доступе презентации и видео-лекции, которые он может повторно просмотреть.

Кандидаты успешно освоили суть управленческой деятельности, научились анализировать управленческие ситуации и выбирать эффективный подход к их решению.

Данная программа показала свою эффективность в подготовке кадрового резерва и может широко применяться в данном направлении.

Список литературы

1. *Грибова, Т. С.* Организация подготовки кадрового резерва (эффективный руководитель) с применением дистанционных образовательных технологий / Т. С. Грибова,

А. О. Прокубовская. Текст: непосредственный // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). 2021. № 3 (6). С. 103–113.

2. *Петрова, Е. В.* Кадровые резервы – это… Формирование кадрового резерва. Работа с кадровым резервом / Е. В. Петрова. Текст: электронный // ФБ: сайт. URL: http://m.fb.ru/article/143038/kadrovyie-rezervyi---eto-formirovanie-kadrovogorezerva-rabota-s-kadrovyim-rezervom.

3. *Ульяшин, Н. И.* Интерактивные методы подготовки рабочих в условиях практико-ориентированного обучения / Н. И. Ульяшин, О. А. Скутин, Н. Н. Ильина. Текст: непосредственный // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 24-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 23–24 апр. 2019 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2019. С. 540–542.

4. *Об управленческом* резерве: положение П 143-01-2016 [дата введения 2016-02-17]. URL: https://stz.tmk-group.ru/sever_docs. Текст: электронный.

5. *Мякушкин, Д. Е.* Формирование управленческого состава организации: основные этапы процесса отбора, обучения и практической подготовки группы кадрового резерва / Д. Е. Мякушкин. Текст: электронный // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Психология. 2010. № 40 (216). С. 69–75. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-upravlencheskogo-sostava-organizatsii-osnovnye-etapy-protsessa-otbora-obucheniya-i-prakticheskoy-podgotovki-gruppy/viewer.

6. *Прокубовская, А. О.* Цифровые технологии в подготовке инженеров-технологов в управленческий резерв / А. О. Прокубовская, Т. С. Грибова. Текст: электронный // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы 13-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 24–28 февр. 2020 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2020. С. 544–546. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42905146_89358041.pdf.

УДК 377.3(470.5)(091):[001.814:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-68-73

ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СЕТИ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 1920–50-Е ГГ.

USING DATABASES AND GIS FOR IN ANALYSIS OF A VOCATIONAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS' NETWORK IN THE SVERDLOVSK REGION IN THE 1920–50 S

Сергей Львович Разинков
кандидат исторических наук, доцент
sergerazinkov@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Sergey Lvovich Razinkov
Russian State Vocation Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. *На основе применения баз данных и геоинформационных систем исследуется эволюция региональной сети учебных заведений профессионально-технического образования Свердловской области в 1920–50-е гг.*

Abstract. *Based on the use of database technology and geographic information systems, the article describes the evolution of the regional network of educational institutions of vocational education in the Sverdlovsk region in the 1920–50 s.*

Ключевые слова: *профессионально-техническое образование, сеть учебных заведений, Свердловская область, геоинформационные системы, базы данных.*

Keywords: *vocational and technical education, network of educational institutions, Sverdlovsk region, GIS, databases.*

При исследовании развития региональной сети учебных заведений начального профессионального образования в первой половине XX в. одним из основных подходов является использование компьютерных технологий и количественных методов анализа информации исторических источников. Ключевыми технологиями выступают проблемно-ориентированная база данных (БД) «Профессионально-техническое образование в Свердловской области (1920–1950-е гг.)» [1], которая позволяет обеспечить эффективную

систематизацию первичной информации из различных типов архивных документов (преимущественно массовых источников) и создание модели исторических данных по функционированию системы подготовки рабочих кадров в Свердловской области, и геоинформационная система, дающая возможность визуализировать динамику территориального размещения учебных заведений и выявить тенденции ее изменения в рассматриваемый период.

Информация по истории региональной системы профессионально-технического образования в БД представлена на трех уровнях: уровень А, где размещены обобщенные статистические показатели в масштабе Свердловской области; уровень В, где показаны образовательные организации (школы фабрично-заводского ученичества (ФЗУ), школы фабрично-заводского обучения (ФЗО), ремесленные или железнодорожные училища и т. д.); уровень С, где зафиксированы персоны (учащиеся или сотрудники образовательной организации). Графическая модель представления предметной области БД приведена на рис. 1. (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

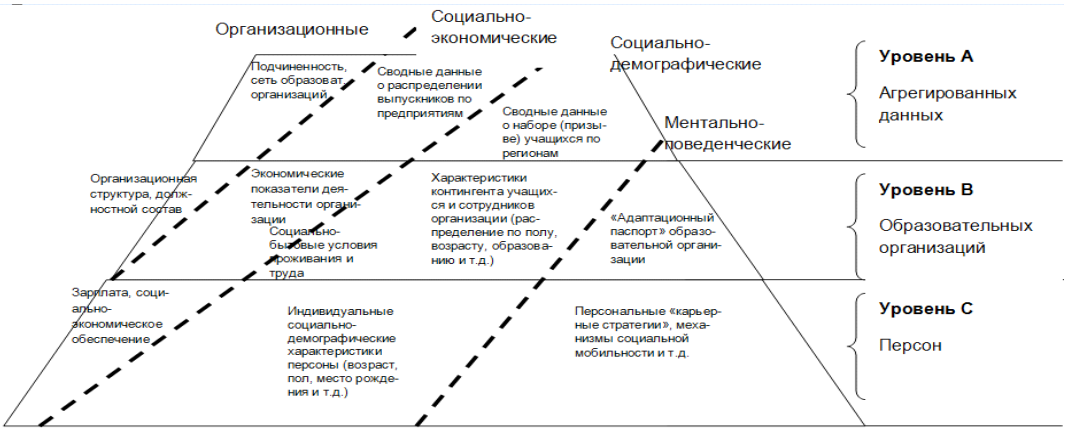


Рис. 1. Информационная модель предметной области базы данных

Эволюция региональной сети учебных заведений профессионально-технического образования проанализирована, преимущественно, в пяти временных точках:

1) 1922–1923 гг. — начало формирования советской модели профтехобразования;

2) 1932–1933 гг. — интенсивное расширение ведомственной сети учреждений профтехобразования в условиях индустриализации;

3) 1940 — начало 1941 гг. — создание системы Государственных трудовых резервов как единой общегосударственной системы подготовки квалифицированных рабочих кадров;

4) 1948 г. — функционирование сети учебных заведений на максимальном уровне количественных показателей в результате ее экстенсивного развития;

5) 1958 г. — реформирование системы профтехобразования с целью дифференциации и углубления уровня подготовки рабочих.

В начале 1920-х гг. профессионально-техническое образование приводилось «в соответствие с интересами модернизации страны» посредством создания новой (отличной от дореволюционной) профессиональной школы и «организации целостной системы подготовки кадров на производстве» [2, с. 44]. В документе «Сеть профтехнических учебных заведений Екатеринбургской губернии на 1922–23 учебный год» перечислены

59 учебных заведений профессионально-технического образования [3, оп. 1, д. 615, л. 7–8], из которых стационарная подготовка квалифицированных рабочих кадров для промышленности осуществлялась только в 34: в 12 профтехнических школах, 1 сельскохозяйственной школе, 2 учебно-показательных мастерских, 14 школах фабрично-заводского ученичества, школе при Екатеринбургской типографии, а также на 5 курсах профтехнического образования (рис. 2).

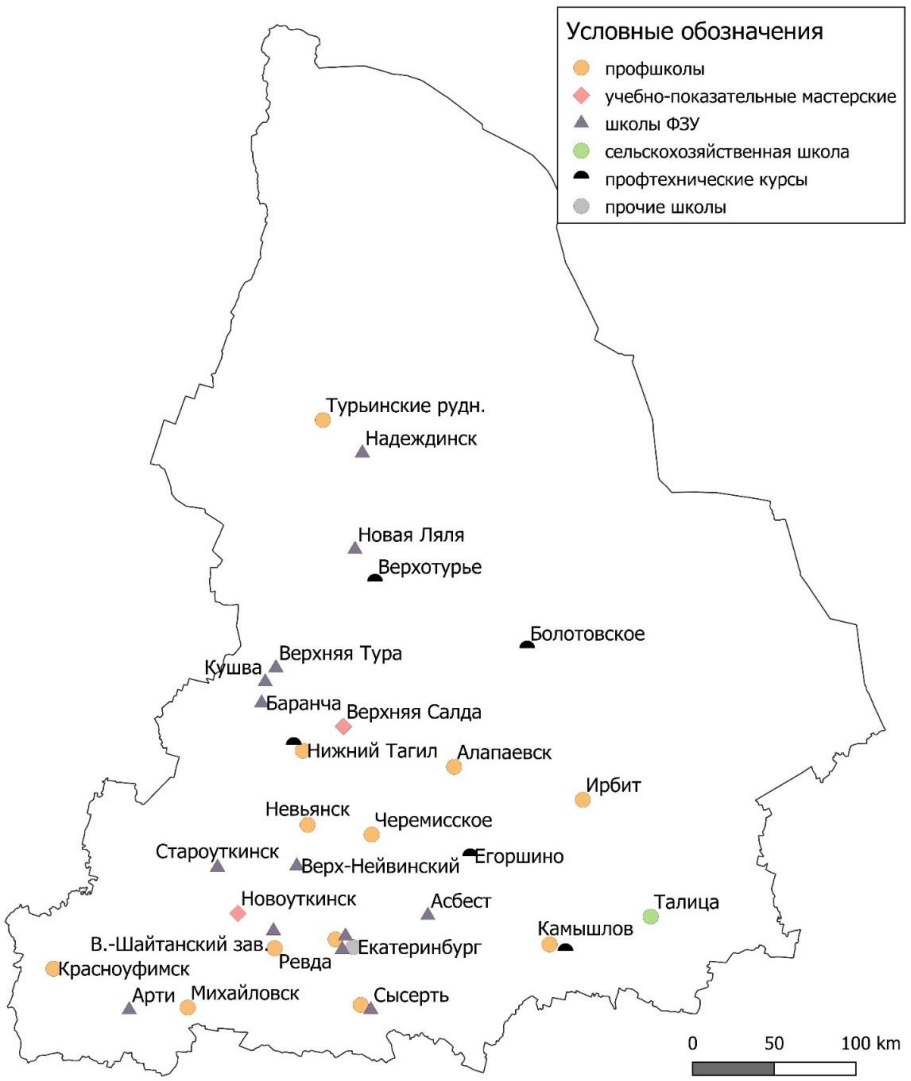


Рис. 2. Сеть профессионально-технических учебных заведений Екатеринбургской губернии в 1922/23 уч. г.

В период перехода к форсированной индустриализации (конец 1920 – начало 1930-х гг.) начинается новый этап развития сети учебных заведений Свердловской области, связанный с резким количественным ростом и изменением типового состава. Для обучения высококвалифицированных рабочих расширялась сеть профтехшкол и школ ФЗУ (на базе семилетнего и четырехлетнего общего образования); подготовка полуквалифицированных рабочих осуществлялась в создаваемых школах ученичества массовых профессий (ШУМП), на курсах и базах Центрального института труда (ЦИТ) [2, с. 92]. На 1 октября 1930 г. на территории в границах современной Свердловской области насчитывалось 29 школ ФЗУ (4895 учащихся, по неполным сведениям), 32 школы ученичества массовых профессий

(3465 учащихся, по неполным данным) и одна профтехшкола (75 учащихся). Количественный рост учебных заведений зачастую не приводил к улучшению качества подготовки кадров, в том числе по причинам отсутствия материальной базы и плохой организации образовательного процесса [4, оп. 8, д. 660, л. 70–75.].

В конце 1932 – начале 1933 гг. региональная сеть учебных заведений претерпела некоторые структурные изменения: при сохранении школ фабрично-заводского ученичества в качестве основного типа учебных заведений (к школам ФЗУ относились 68 из 86 организаций профтехобразования на территории Свердловской области) происходит дальнейшая специализация профессиональной подготовки учащихся. Это проявилось в существовании различных типов школ: 4 школы горнопромышленного ученичества, 3 школы строительного ученичества, 3 школы совхозного ученичества, 2 школы бригадного ученичества Наркомата путей сообщения, 2 городские школы конторского ученичества, по одной школе лесхозуча, торгово-товароведческого ученичества, банковского ученичества, а также школа-магазин.

Создание в 1940 г. Государственных трудовых резервов как масштабной централизованной системы подготовки квалифицированных рабочих для ведущих отраслей экономики привело к интенсивному расширению сети учебных заведений профтехобразования и увеличению количества их учащихся. Так, если к декабрю 1940 г. в области были организованы 17 ремесленных училищ с контингентом 8000 учащихся, 2 железнодорожных училища на 400 человек и 26 школ ФЗО с контингентом 8100 учащихся (всего 45 училищ и школ трудовых резервов с контингентом 16 500 учащихся), то к маю 1941 г. количество школ ФЗО было увеличено до 49 (с числом учащихся 12 297 чел.).

В конце 1941 — первой половине 1942 гг. развитие сети учебных заведений профессионально-технического образования происходило преимущественно ситуативно. В этот период создавалось в большом количестве «школы-однодневки», многие из которых не были оснащены и оборудованы должным образом. Они предназначались для решения текущих, локальных задач подготовки рабочих кадров для конкретного предприятия и быстро прекращали свое существование. Важным этапом развития сети учебных заведений Государственных трудовых резервов (наряду с увеличением контингента в 8 существующих школах ФЗО) явилось создание в ноябре 1942 г. 32 школ ФЗО (в том числе как филиалов при существующих ремесленных училищах и школах ФЗО) для краткосрочного обучения учащихся дополнительного призыва.

В послевоенный период во второй половине 1940-х гг. сеть учебных заведений профессионально-технического образования Свердловской области непрерывно расширялась, достигнув максимальных количественных показателей к 1948–1949 гг. Так, в 1948 г. в регионе функционировали 47 ремесленных училищ, 2 железнодорожных училища и 86 школ ФЗО Государственных трудовых резервов.

Для развития сети учебных заведений профтехобразования в конце 1940-х гг. характерны две тенденции. Во-первых, реорганизация многих передовых школ ФЗО в ремесленные училища, которая проводилась «в результате настойчивых просьб базовых предприятий, ощущающих острую нужду в более квалифицированных рабочих кадрах, дать которые школа ФЗО не могла» [5, оп. 2, д. 711, л. 27]. Во-вторых, гибкость и динамичность

развития сети, выражавшаяся на практике в перебазировании некоторых школ ФЗО в достаточно удаленные от их первоначального местонахождения населенные пункты в случае нецелесообразности дальнейшего функционирования школы в первоначальной локации. При перебазировании могла происходить не только смена базового предприятия, но и его ведомственная принадлежность, а иногда менялся и населенный пункт.

В начале 1950-х гг. проявилась тенденция сокращения количества учебных заведений профтехобразования, вызванная, с одной стороны, постепенным отказом от практики массовых принудительных мобилизаций и межобластных переброс призывников на общегосударственном уровне, и, с другой стороны, сокращением потребности в квалифицированных молодых рабочих на многих базовых предприятиях.

Отметим, что учебные заведения профессионально-технического образования Свердловской области в 1920–1950-е гг. территориально располагались в 20 промышленных субрегионах (таблица).

Районы концентрации учебных заведений профессионально-технического образования в Свердловской области в 1920–1950-х гг.

Субрегион Свердловской области	1923		1932		1940		1947*		1958*	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
Серов — Карпинск — Краснотурьинск — Североуральск	1	2,9	5	5,8	3	4,8	10	8	11	13,3
Лобва — Новая Ляля — Верхотурье	1	2,9	3	3,5	1	1,6	2	1,6	1	1,2
Ис — Н. Тура	1	2,9	1	1,2	–	–	2	1,6	–	–
Кушва — В.Тура — Баранча — Красноуральск	3	8,6	6	7,0	5	7,9	6	4,8	5	6,0
Н. Тагил	2	5,7	10	11,6	8	12,7	16	12,8	13	15,7
Н. Салда — В. Салда	2	5,7	1	1,2	2	3,2	4	3,2	1	1,2
Алапаевск и окрестности	1	2,9	3	3,5	1	1,6	6	4,8	2	2,4
Ирбит	1	2,9	1	1,2	–	–	3	2,4	2	2,4
Туринск — Тавда	1	2,9	1	1,2	2	3,2	3	2,4	1	1,2
Невьянск — Кировград — В.-Нейвинск	2	5,7	3	3,5	2	3,2	3	2,4	3	3,6
Реж — Егоршино	2	5,7	3	3,5	1	1,6	3	2,4	3	3,6
Первоуральск — Ревда — Новая Утка — Староуткинск	4	11,4	3	3,5	6	9,5	14	11,2	4	4,8
Екатеринбург / Свердловск и окрестности	5	14,3	28	32,6	18	28,6	27	21,6	17	20,5
Асбест — Богданович — Сухой Лог	1	2,9	3	3,5	4	6,3	5	4	4	4,8
Камышлов — Пышма — Талица	1	2,9	3	3,5	2	3,2	2	1,6	1	1,2
Красноуфимск	1	2,9	3	3,5	1	1,6	2	1,6	2	2,4
Каменск-Уральский и окрестности	–	–	1	1,2	1	1,6	6	4,8	7	8,4
В. Серги — Н. Серги — Бисерть	2	5,7	2	2,3	2	3,2	3	2,4	–	–
Арти — Михайловск	2	5,7	3	3,5	1	1,6	2	1,6	–	–
Сысерть — Полевской	2	5,7	3	3,5	3	4,8	6	4,8	6	7,2
Итого	35	100	86	100	63	100	125	100	83	100

* Подсчитаны только учебные заведения Государственных трудовых резервов.

Таким образом, анализ динамики развития сети учебных заведений позволил выявить некоторые тенденции ее эволюции. Так, например, происходило постоянное количе-

ственное увеличение как учебных заведений, так и контингента учащихся на протяжении большей части рассматриваемого периода. При этом максимальные показатели были зафиксированы в конце 1940-х гг. Также в эти годы шло укрупнение учебных заведений, выражающееся в увеличении средней численности контингента учащихся (при существенной волатильности этого показателя в отдельные периоды). Еще одной тенденцией развития учебных заведений в эти годы является перемещение этих заведений из старых промышленных центров в районы концентрации промышленных предприятий (например, Свердловск, Нижний Тагил), построенных в годы первых пятилеток или эвакуированных в период Великой Отечественной войны.

Список литературы

1. *Свидетельство* о государственной регистрации БД от 20.09.2020 № 2019621655. URL: https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2019621655&TypeFile=html. Текст: электронный.
2. *Постников, С. П.* Государство и профессиональная подготовка рабочих кадров промышленности Урала в 1900–1940 гг. / С. П. Постников, М. А. Фельдман; Урал. отд-ние Рос. акад. наук. Екатеринбург, 2004. 228 с. Текст: непосредственный.
3. *Государственный* архив Свердловской области (ГАСО). Ф. Р-170. Отдел народного образования исполнительного комитета Свердловского окружного совета рабочих, крестьянских и красноармейских депутатов.
4. *Центр* документации общественных организаций Свердловской области (ЦДООСО). Ф. 4. Свердловский областной комитет ВКП(б) – КПСС.
5. *Государственный* архив Российской Федерации (ГА РФ). Ф. 9507. Учреждения по руководству профессионально-техническим образованием в СССР.

УДК 378.146.1
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-74-79

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF STUDENTS' LEARNING ACTIVITIES WITHIN THE SCORING SYSTEM

Сергей Владимирович Русаков
доктор физико-математических наук,
профессор,
заведующий кафедрой прикладной
математики и информатики
rusakov@psu.ru
ФГБОУ ВО «Пермский государственный
национальный исследовательский
университет», Пермь, Россия

Sergei Vladimirovich Rusakov
Perm State National Research University, Perm, Russia

Ольга Леонидовна Русакова
кандидат физико-математических наук,
доцент,
доцент кафедры прикладной математики
и информатики
rol58@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Пермский государственный
национальный исследовательский
университет», Пермь, Россия

Olga Leonidovna Rusakova
Perm State National Research University, Perm, Russia

Михаил Денисович Смольяков
магистр,
smolyakovmikhail@psu.ru
ФГАОУ ВО «Пермский государственный
национальный исследовательский
университет», Пермь, Россия

Mikhail Denisovich Smolyakv
Perm State National Research University, Perm, Russia

Аннотация. *Описывается методика оценки учебной деятельности студентов в рамках модульной балльно-рейтинговой системы, при этом используется ПЭМ-метод (метод практической эффективности менеджмента), в котором оценка результативности определяется с помощью рейтинговых баллов, а эффективность — через время выполнения контролируемых учебных работ. В качестве примера рассматривается реальный учебный процесс Пермского государственного национального исследовательского университета*

Ключевые слова: *модульная балльно-рейтинговая система, результативность и эффективность учебной деятельности, ПЭМ-метод.*

Abstract*. The paper describes a methodology for evaluating students' learning activities within the framework of a modular point-rating system, using the PEM (practical management effectiveness) method, in which performance is assessed using rating points, and efficiency is determined through the time it takes to complete controlled educational work.The real educational process of the Perm State National Research University is considered as an example.*

Keywords*: modular score-rating system, effectiveness and efficiency of educational activities, PEM-method.*

Широкое внедрение балльно-рейтинговой системы (БРС) для оценки знаний студентов является веянием времени [1]. При этом рейтинговые баллы характеризуют качество освоения учебного материала студентами, но не несут информации о временны́х затратах на эту деятельность. Таким образом, не удается в полном объеме оценить эффективность учебы как трудовой деятельности студентов. При этом оценка эффективности работы сотрудников любой компании (организации) – это важнейший элемент при управлении ею. В экономической практике широко используется метод KPI (Key Performance Indicators) или ключевые показатели эффективности — количественные значения результативности и эффективности предпринятых действий. Еще одним способом подобной оценки является метод практической эффективности менеджмента (ПЭМ-метод), усовершенствованный метод освоенного объема, в котором для определения эффективности используются понятия результативности и экономичности [2]. При этом имеется возможность проведения анализа с использованием многоуровневой структуры разбиения задачи на подзадачи. Воспользуемся этим подходом для оценки учебной деятельности студентов.

Для начала кратко остановимся на особенностях ПЭМ-метода применительно к экономической деятельности, основывающемся на совместном учете результативности и экономичности, графически представленном на рис. 1 [1]. (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

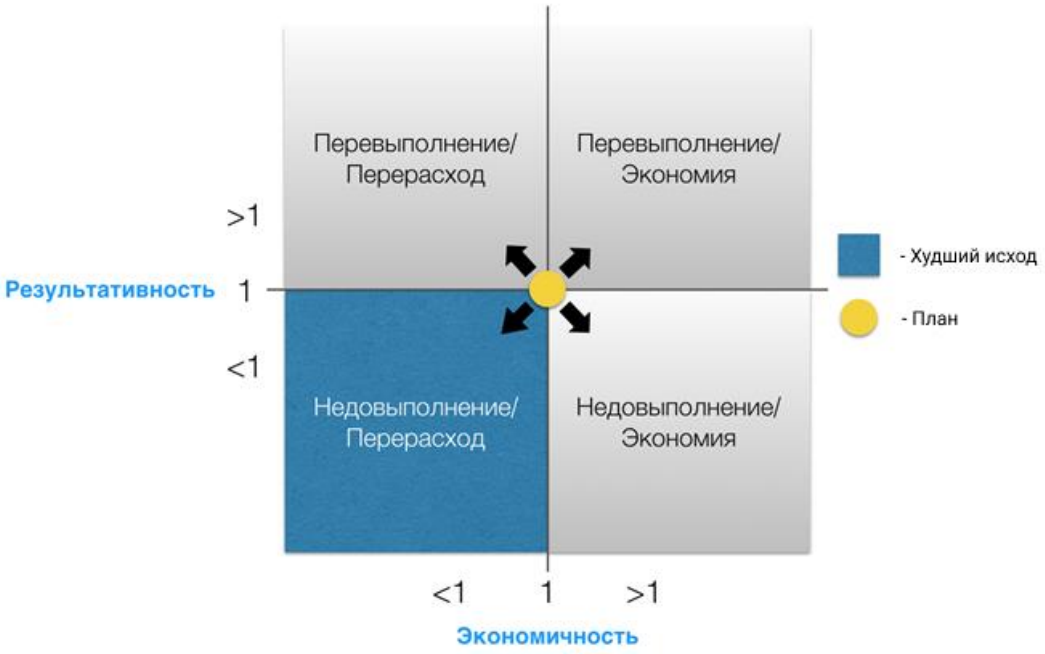


Рис. 1. Показатель интегральной эффективности при разном уровне результативности и экономичности

Количественное значение эффективности определяется как мультипликативная свертка результативности и эффективности:

$$EA = P \cdot E,$$

где EA — эффективность;

P — результативность;

E — экономичность.

В контексте учебной деятельности, оцениваемой БРС, для определения результативности будем использовать набранные студентом баллы, а эффективность будем определять через время выполнения оцениваемой работы. В Пермском государственном национальном исследовательском университете (ПГНИУ) используется модульная балльно-рейтинговая система. В этом случае каждая дисциплина делится на модули — содержательно завершенные темы курса. На каждый модуль в рабочей программе дисциплины (РПД) отводится время его освоения в днях (t_p), чаще всего кратное семи, что связано с еженедельным расписанием занятий. Кроме того, фиксируется трудоемкость в часах (τ_p), пересчитанных от общей трудоемкости дисциплины (1 зачетная единица — 36 часов) [3]. Каждый модуль завершается контрольной точкой, в которой суммируются набранные студентом баллы за все виды отчетности (самостоятельные работы, коллоквиумы, лабораторные работы и т. п.), предусмотренные РПД. Для оценки текущих знаний в рамках каждого учебного модуля устанавливается максимально возможное количество баллов (B_{max}), которое можно в нем набрать, и минимальное (B_{min}), которое равно $B_{min} = 0.4 \div 0.5B_{max}$, необходимое для успешного прохождения модуля. Поскольку при переводе рейтинговых баллов в привычную оценочную шкалу уровень «отлично» обычно начинается с 80 %, будем оценивать результативность (P) учебной деятельности студента следующим образом:

$$\mathrm{P} = \begin{cases} \dfrac{B_r}{0{,}8B_{\max}}, & B_r > B_{\min}, \\ 0, & B_r \le B_{\min}, \end{cases} \qquad (1)$$

где B_r — фактический балл, набранный студентом.

Поскольку основным ресурсом, которым обладает студент при осуществлении учебной деятельности, является время, будем оценивать экономичность (E), используя временные параметры учебного модуля:

$$E = \frac{t_p}{t_r}, \qquad (2)$$

где t_r — фактическое время завершения освоения модуля студентом, фиксируемое по моменту сдачи последней отчетности.

Поскольку в ходе учебного цикла (семестра, триместра) студенты изучают несколько дисциплин, итоговая цель (задача) его успешного окончания распадается на подзадачи: успешное освоение каждой дисциплины; успешное освоение каждого модуля дисциплины, фиксируемое в контрольной точке. В этом случае возникает трехуровневая структура задач и подзадач (рис. 2).

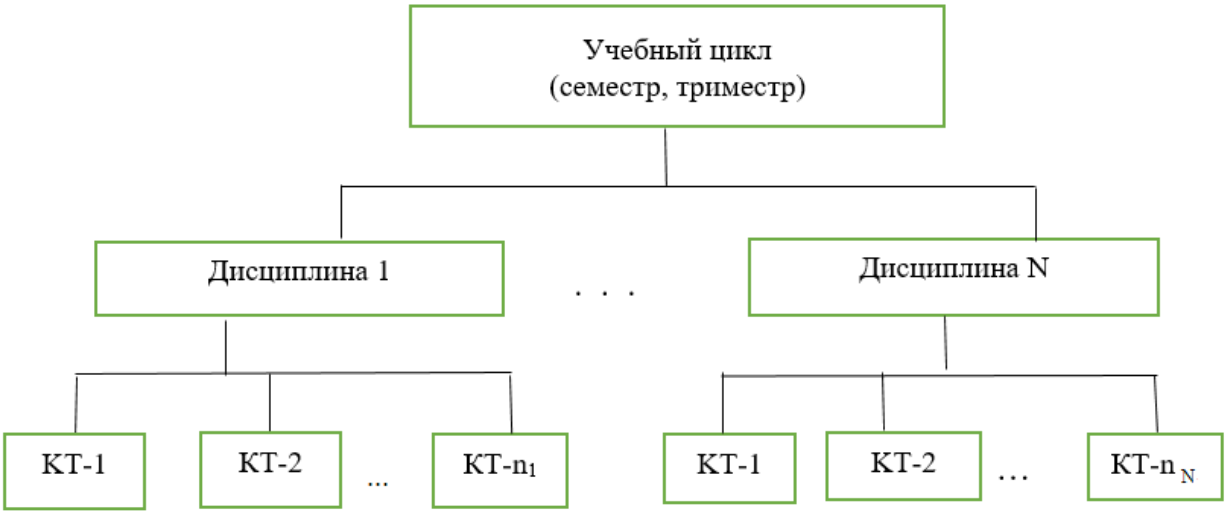


Рис. 2. Структура задач и подзадач в контексте модульной балльно-рейтинговой системы

Обозначим верхним индексом i номер дисциплины, а нижним индексом j – номер контрольной точки (модуля) в рамках этой дисциплины. В этом случае эффективность учебной деятельности в рамках конкретного модуля (EA) будет иметь следующий вид:

$$EA_j^{(i)} = P_j^{(i)} E_j^{(i)}, \qquad (3)$$

где результативность и эффективность определяются по формулам (1), (2).

При необходимости эффективность освоения последовательных модулей курса, обозначенную нижним индексом k, можно оценить с помощью линейной свертки, используя в качестве весовых коэффициентов трудоемкость в часах:

$$\overline{EA}_k^{(i)} = \frac{1}{\tau_k^{(i)}} \sum_{j=1}^{k} \tau_{p,j}^{(i)} EA_j^{(i)}, \quad \tau_k^{(i)} = \sum_{j=1}^{k} \tau_{p,j}^{(i)}. \qquad (4)$$

В том случае, когда время освоения модулей различных дисциплин синхронизировано, имеется возможность оценить текущую эффективность прохождения всего учебного цикла:

$$\overline{EA}_k = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^{N} T_i \overline{EA}_k^{(i)}, \quad T = \sum_{i=1}^{N} T_i, \qquad (5)$$

где T_i — трудоемкость i-й дисциплины в зачетных единицах.

Рассмотрим применение предлагаемой методики на примере результатов двух студентов (студентов мы будем обозначать А. и Л.), показанных ими при изучении дисциплины «Теория игр и исследование операций». В образовательной программе на эту дисциплину отводится 3 зачетных единицы (108 академических часов). Часы контактной работы распределены следующим образом: 14 часов лекций, 14 — практики, 14 — лабораторных работ. Характеристика модульной структуры этой дисциплины представлена в табл. 1.

Таблица 1

Плановые параметры дисциплины

Параметр	Модуль		
	КТ-1	КТ-2	КТ-3
$B_{\max}$ (баллы)	20	20	30
$B_{\min}$ (баллы)	10	10	15
t_p (дни)	28	28	42
τ_p (часы)	20	20	30

Результаты указанных студентов, показанные ими, как уже говорилось, при изучении дисциплины «Теория игр и исследование операций» представлены в табл. 2. Можно отметить, что суммарные рейтинговые баллы за три модуля студентов достаточно близки (студент А. — 61,3, студент Л. — 60,5), в то время как усредненная по формуле (4) эффективность учебной деятельности студента А. составила 169,5 %, а студента Л. — 104,2 %.

Таблица 2

Результаты студентов А. и Л.

Студент	Результат	Модуль		
		КТ-1	КТ-2	КТ-3
А.	B_r	16.50	17.30	27.50
	t_r	28	13	28
	EA, %	103.1	232.2	171.9
Л.	B_r	17.75	16.00	26.75
	t_r	34	42	34
	EA, %	91.4	66.7	137.7

Таким образом, студент А. более эффективно использовал свое время, что, возможно, сказалось и на результатах итогового контроля, где он набрал 23 балла из 30, в то время как результат студента Л. — 15 баллов.

При наличии информационной системы, позволяющей фиксировать результаты текущего контроля в режиме реального времени (в ПГНИУ это система ЕТИС), программная реализация предлагаемого метода не представляет сложности. На практике преподаватели, анализируя эффективность освоения разделов читаемых ими дисциплин, могут корректировать контролируемую нагрузку в конкретном модуле, уменьшая ее, если большинство студентов показывают низкую эффективность, и увеличивая в противном случае. В свою очередь, студенты могут отслеживать свою успешность в ходе учебного цикла, а не только при подведении его итогов во время сессии.

Список литературы

1. *Черненков, Ю. В.* Балльно-рейтинговая система – инновационная методика оценки академической успеваемости и практической подготовки студентов / Ю. В. Черненков, О. И. Гуменюк. Текст: непосредственный // Саратовский научно-медицинский журнал. 2014. Т. 10, № 3. С. 471–474.
2. *Зуев, М. Б.* Формирование и развитие метода оценки практической эффективности менеджмента в концепции оперативного управления / М. Б. Зуев, Б. П. Зуев, И. Н. Булгакова. Текст: непосредственный // Бизнес-информатика. 2020. Т. 14, № 1. С. 75–84.
3. *Русаков, С. В.* Планирование временных затрат учебной деятельности студентов в рамках балльно-рейтинговой системы / С. В. Русаков, О. Л. Русакова, М. Д. Смольяков. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2021. № 4. С. 100–103.

УДК 378.147.888:[551.4:528.067:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-80-85

УЧЕБНАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

EDUCATIONAL GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL PRACTICE AND DIGITAL TECHNOLOGIES

Фёдор Александрович Романенко
ведущий научный сотрудник, кандидат географических наук
faromanenko@mail.ru
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Fedor Alexandrovich Romanenko
Faculty of Geography Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Аннотация. *Рассмотрены история и эволюция применения цифровых технологий в учебной практике студентов-геоморфологов 2-го курса (с 1992 г. — в Хибинских горах на Кольском полуострове, с 1995 г. — на побережье Белого моря): от рукописных отчетов к использованию ГИС-технологий, цифровых карт и моделей рельефа.*

Abstract. *The history and evolution of the use of digital technologies in the training practice of 2nd year geomorphology students, which has been held in the Khibiny Mountains on the Kola Peninsula since 1992 and since 1995 on the coast of the White Sea, are considered. Students moved from handwritten reports to the use of GIS technologies and digital maps and relief models.*

Ключевые слова: *геоморфология, геология, учебная практика, Кольский полуостров, ГИС-технологии, спутниковое позиционирование.*

Keywords: *geomorphology, geology, educational practice, Kola Peninsula, GIS technologies, GPS-navigation.*

Учебная практика — один из главных элементов подготовки специалистов на кафедре геоморфологии и палеогеографии, созданной в 1944 г. на географическом факультете Московского государственного университета (МГУ) имени М. В. Ломоносова. Геолого-геоморфологическую практику студенты проходят в течение восьми недель после четвертого семестра обучения. Ее главные цели — закрепление теоретических знаний по целому ряду учебных курсов и приобретение навыков ведения полевых работ на суше (в горах и на берегах) и в прибрежных акваториях [1].

Традиционно практика состоит из сухопутного и морского (берегового) этапов. В 1950–90-е гг. с перерывами оба этапа проходили в Крыму; в 1970–91 гг. сухопутный — в Карпатах (Раховский район Закарпатской области УССР), с 1992 г. — в Хибинах (Кировск). В 2021 г. состоялись 29-я (у студентов, которые были лишены практики в 2020 г. из-за COVID-19) и очередная 30-я Хибинские горные практики. Численность группы геоморфологов колебалась от 4 (1992 г., 2012 г.) до 21 человека (2003 г.). Всего за 29 лет (без 2020 г.) учебную геолого-геоморфологическую практику на Хибинской учебно-научной станции (ХУНС) прошли 370 студентов, в том числе 174 молодых человека и 196 девушек. Среди них иностранцы – четыре студентки (США, Казахстан) и четыре студента (США, Чехия), а также одна аспирантка и два магистра. Общая продолжительность всех Хибинских практик — около 974 дней (примерно 33 месяца, т. е. почти 3 года). Все их провел основатель практики профессор Андрей Александрович Лукашов.

Морской (береговой) этап после Крыма в 1975–83 гг. проходил в Дагестане в окрестностях Каспийска (Турали-7), затем на один-два года возвращался в Крым, Геленджик (1998–2001 гг.) или уезжал в Калининградскую область, в отдельные годы (1996 г., 2002 г.) его не было. В 1995 г. по инициативе аспирантки Н. В. Шевченко под руководством профессора А. А. Лукашова состоялся первый выезд студентов-геоморфологов на юго-западное побережье Кандалакшского залива Белого моря, где находится Беломорская биологическая станция (ББС им. Н. А. Перцова) биологического факультета МГУ. С 1997 г. практика получила название Северная практика и приобрела нынешнюю структуру: одна-две недели на ББС (в 1998–2001 гг. — после Геленджика), затем месяц в Хибинах. До 2016 г. морским (береговым) этапом руководил профессор Е. И. Игнатов (1938–2020 гг.), далее — научный сотрудник Н. Н. Луговой. В 2021 г. состоялись 20-я и 21-я морские Беломорские практики (студенты 2020 г. обучались не на ББС, а на открытых Кандалакшском и Терском берегах Белого моря, базируясь в д. Кузрека).

В 2002–2003, 2005–2007 гг. Северная практика завершалась недельным меридиональным автобусным маршрутом «Кольский полуостров – Москва», проходившим по разным трассам: М-18 (сейчас Р-21) и М-10 («Мурманск – Санкт-Петербург – Москва»), Р-5 (сейчас — А-119) («Медвежьегорск – Вологда»), А-114 (участок «Новая-Ладога – Устюжна»), М-8 (участок «Вологда – Москва») и Р-84 («Устюжна – Тверь»).

Каждый этап практики состоит из нескольких частей: обзорных маршрутов с преподавателями, в том числе судовых, самостоятельных маршрутов в ближайших окрестностях ББС и ХУНС, многодневных маршрутов – полевые лагеря (только в Хибинах), подготовки и написания отчета. Главные методы работы: полевая геоморфологическая съемка (картографирование), геолого-геоморфологическое профилирование (в ходе пеших маршрутов), описания геологического строения и рельефа, другие специальные работы (на точках наблюдения и по маршруту), отбор образцов для геологической коллекции и разных видов анализов, составление крупно- и среднемасштабных геоморфологических карт. Пешие маршруты — до сих пор главная составляющая геоморфологической съемки. Традиционный «метод исхаживания» в сочетании с полевым или камеральным дешифрированием аэрофотоснимков (главным источником информации до 1990-х гг.) и/или

космических снимков, вошедших в повседневную практику уже в XXI веке, остается наиболее эффективным.

Рельеф — один из главных компонентов географической среды, геоморфологическое картографирование — важнейший метод его исследования, да и в целом общего географического познания [2]. Составление геоморфологической карты не только завершает любое геоморфологическое исследование [3], но и часто инициирует новое, решению многих научных и прикладных проблем может существенно способствовать геоморфологическое картографирование.

Составление геоморфологических карт следует определенной, наработанной почти за сто лет [4] методике, требующей выполнения целого ряда предварительных (вспомогательных) процедур, призванных повысить их достоверность и качество. Так, важнейшим этапом любого полевого исследования является создание карты фактического материала, на которой отмечаются все точки описания, разрезы рыхлых отложений, опробованные скальные выступы, места замеров трещиноватости, буровые скважины и пр. До 2002 г. все перечисленные объекты наносились на учебные карты масштабов 1:25 000 и 1:50 000 (реже — 1:100 000) с помощью традиционного метода «привязки» к приметным природным объектам, показанным на карте: вершинам, геодезическим знакам, узлам слияния водотоков, перевалам, озерам, скальным или сложенным рыхлыми отложениями уступам и т. д. По компасу определяется азимут на них, визуально — расстояние. С появлением *GPS* к традиционному методу привязки добавился «инновационный» – путем нажатия кнопки «*mark*». Но в течение нескольких лет спутниковые навигаторы играли вспомогательную роль, т. к. не существовало цифровых карт, отсутствовала возможность «скачать» точки описания. Да и в самих ручных приборах (*Garmin Etrex Summit, Etrex Vista, Etrex Legend* и т. п.) еще не было карт. Их использовали главным образом для ориентирования, особенно в условиях, когда визуальное определение точного положения в пространстве затруднено из-за отсутствия видимых ориентиров (на акватории, в густом лесу), и при профилировании. Ранее расстояния измеряли шагами или рулеткой, превышения — нивелировкой ростом или тригонометрически, а профили и планы выполнялись на миллиметровой бумаге. Появление *GPS* существенно облегчило эту задачу, хотя точность измерения высоты не превышала 5–6 м, приходилось проводить корректировку, постоянно калибруя прибор. Постепенно осваивалась преподавателями и студентами бесплатная программа для «скачивания» точек *GPS* на компьютер *OziExplorer*.

Первые попытки составления геоморфологических карт в программе *CorelDRAW* не были успешными — в 2002 г. такой опыт оказался крайне неудачен. ГИС-программы *ArcView, ArcGIS (ArcMap)* и *MapInfo* второкурсники, да и преподаватели, еще не освоили. Кроме того, на практике не хватало компьютеров, на которых можно было работать с объемными программами. Но появилась возможность печати, из отчетов практически исчезли рукописные главы (однако метод ручного написания заголовков, зарамочного оформления карт сохраняется до сих пор как более простой и быстрый, в отличие от набора текста, распечатывания и приклеивания). Успешно стали обрабатываться измерения трещиноватости (100 измерений направления трещин на каждом скальном выступе), студенты строили розы-диаграммы стандартными средствами программы *Excel*.

Ситуация существенно изменилась к 2010 г., когда выпускник кафедры Д. Е. Кузнецов, работавший после окончания МГУ ГИС-специалистом, подготовил цифровые карты, на которые можно было легко «скачать» точки описания. Он же обучил преподавателей работе с лицензионной программой *ArcGIS (ArcMap)*, настроил ее на первом появившемся на практике ноутбуке *IRU* (2005). Теперь даже в многодневных маршрутах можно было быстро проверить качество привязки и ориентирования студентов, сразу переносить маршрутные точки на цифровые карты (энергопитание оргтехники осуществлялось переносными электрогенераторами, до базового лагеря их везли на машинах). Несмотря на появившиеся возможности, окончательное оформление карт фактического материала проводилось вручную — они оставались рукописными. Цифровые карты требовали более длительной и трудоемкой обработки, и студенты не успевали их подготовить в рамках написания отчета. В это же время с появлением цифровых фотоаппаратов из отчетов практически исчезла контактная печать.

Техническое оснащение практики существенно росло — появилось больше ноутбуков, способных работать с объемными ГИС-программами, стали к настоящему времени традиционными смартфоны, поддерживающие функции *GPS*. Значительно улучшились доступность и качество Интернета. Некоторые студенты сами начали предустанавливать на свои устройства электронные карты, активно применять космические снимки. В середине 2010-х гг. это были единичные попытки, сейчас скачивание бесплатных или недорогих цифровых карт и снимков на смартфоны осуществляется централизованно на подготовительном этапе перед выездом на практику. Подобная операция почти свела на нет стремление преподавателей сохранить в арсенале средств обучения традиционный метод ориентирования — теперь студенты все время «подсматривают» в телефоны. Площадь участков, где в Хибинах нет сотовой связи и мобильного Интернета, неуклонно сокращается.

В 2015–2016 гг. благодаря усилиям преподавателей Т. Ю. Репкиной и Н. Н. Лугового (на Белом море), Е. В. Гаранкиной и часто помогавшего ей В. Р. Беляева (в Хибинах) геолого-геоморфологическая практика получила дальнейшее развитие. Для Хибин были разработаны таблицы *Excel*, в которые из полевых дневников переносилась практически вся необходимая информация: топографическое и геоморфологическое положение точки наблюдения, характер геологического строения, морфометрические, морфологические и генетические характеристики рельефа, номера, позиции и виды отобранных образцов. Теперь для составления, например, каталога образцов или написания тематической либо региональной главы студентам нужно только сделать выборку из общей таблицы. Возможность сортировки привязанных к координатам геолого-геоморфологических данных существенно повысила качество анализа собранных в поле материалов, другими словами, способствовала достижению целей учебной практики. В творческой обработке и синтезе информации из полевых дневников всех студентов состоит смысл составления отчетной геоморфологической карты и записки к ней. Впервые карты фактического материала стали составляться и оформляться полностью в цифровом виде. Поэтому итогом каждой практики являются уже не карты, а атласы, число обследованных участков, где ведется геоморфологическая съемка, иногда достигает 10–15. Теперь все точки отбора образцов и наблюдения фиксируются более современными навигаторами – *Garmin GPSMAP 60, 62, 64*, и проблем

с переносом информации не возникает. Студент, назначенный ответственным за составление атласа фактического материала, каждый день после маршрута переносит информацию в проект *ArcMap*. С 2019 г. стали цифровыми и отдельные карты отобранных образцов разных типов.

Главную роль в успешном освоении студентами цифрового картографирования играют занятия по ГИС, которые сравнительно недавно были перенесены с более позднего времени на четвертый семестр. Благодаря преподавателю А. Р. Аляутдинову с кафедры картографии и геоинформатики обучающиеся сейчас гораздо лучше владеют соответствующим программным обеспечением и обычно совершенно самостоятельно справляются с неизбежно возникающими проблемами.

С 2015 г. в учебной практике широко используются топографические планшеты, цифровые модели рельефа составляются с беспилотных летательных аппаратов. Ортофотопланы участков побережий Белого моря немедленно становятся основой для планографирования приливных осушек или островов (Н. Н. Луговой). Как правило, геоморфологические планы осушек привязаны с помощью дифференциальных *GPS*, такие карты можно рассматривать как самостоятельные исследовательские работы.

Следующий шаг очевиден: переход к составлению цифровых геоморфологических карт. Этому в значительной степени мешают технические проблемы, так как любое цифровое картографирование занимает гораздо больше времени, чем ручное. Сроки практики по учебному плану — 8 недель (56 дней), полевая часть занимает до 50 дней. Помимо геоморфологической карты студенту необходимо написать к ней пояснительную записку и тематическую главу. Несмотря на успешное освоение ГИС-программ, легкость привязки данных с помощью телефона и навигатора, постоянный Интернет, использование космических снимков, цифровое геоморфологическое картографирование пока не применяется на практике. В дальнейшем планируется переход на свободно распространяемую платформу *Quantum GIS (QGIS*), чтобы не зависеть от дорогих лицензионных ГИС-программ.

Мы не останавливаемся здесь на технических проблемах: периодическом отсутствии электричества, Интернета, сотовой связи, неизбежных на полевой практике, трудностях совмещения одних и тех же программ на разных компьютерах, регулярных выходах последних из строя. Часто на решение данных проблем тратится больше времени, чем на работу. Главным прибором при проведении любых исследовательских работ в природных условиях остается человек, его опыт, а цифровые технологии — лишь замена карандашу и ластику, причем часто более неудобная и капризная. Подменять цифровыми технологиями суть геолого-геоморфологических работ не входит в задачи обучения.

Тем не менее за тридцать лет Северная практика прошла большой путь: от рукописных текстов до цифровых карт с электронными таблицами, компьютерных моделей местности, профилей и разнообразных модулей ГИС-программ, число и возможности которых невозможно было даже представить еще в начале века. Ручное составление карт пока еще не вытеснено электронным, и причины этого главным образом технические. Идеологически студенты давно готовы к окончательному переходу к цифровым технологиям, поскольку активно владеют гаджетами и следят за мировыми тенденциями. Увы, увлекаясь цифровизацией, они могут забыть о природе за окном, а сохранить гармонию между окружающей

средой и ее цифровым отображением — важнейшая задача геолого-геоморфологической практики.

Работа выполнена в рамках госзадания кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова № АААА-А16–11632810089–5. Автор искренне благодарит своих коллег — А. А. Лукашова, Т. Ю. Репкину, Н. Н. Лугового, Е. В. Гаранкину – за многолетнее сотрудничество и самоотверженный труд при проведении учебной практики.

Список литературы

1. *Геолого-геоморфологическая* практика в Европейском Заполярье: учебное пособие / Е. И. Игнатов, А. А. Лукашов. Т. Ю. Репкина, Ф. А. Романенко; под. ред. Ф. А. Романенко. Москва: Университетская книга, 2016. 176 с. Текст: непосредственный.

2. *Панов, Д. Г.* Общая геоморфология: учебное пособие / Д. Г. Панов. Москва: Высш. шк., 1966. 427 с. Текст: непосредственный.

3. *Щукин, И. С.* Общая геоморфология: учебное пособие / И. С. Щукин. Москва: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1960. Т. 1. 614 с. Текст: непосредственный.

4. *Романенко, Ф. А.* К истории геоморфологического картографирования Арктики / Ф. А. Романенко, С. В. Харченко. Текст: электронный // Геоморфология. 2022. Т. 53, № 1. С. 3–25. https://doi.org/10.31857/S0435428122010102.

УДК [371.64/.69:78]:004.738.5
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-86-94

УРОКИ МУЗЫКИ НА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕ ЯНДЕКС-УЧЕБНИК

MUSIC LESSONS ON THE YANDEX-TEXTBOOK DIGITAL PLATFORM

Нелли Вячеславовна Суслова
кандидат педагогических наук
payborodin@mail.ru
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детская музыкальная школа имени А. П. Бородина», Москва, Россия

Nelly Vyacheslavovna Suslova
Children's Music School named after A. P. Borodin, Moscow, Russia

Аннотация. *Рассматривается новый образовательный ресурс «Уроки музыки» на цифровой платформе Яндекс-Учебник. Его особенности раскрываются в сравнительной характеристике с материалами проекта «Российская электронная школа», возможностями электронных учебников. Обосновывается структура учебно-методического комплекта, в котором центральным элементом является презентация открытого типа, поурочные разработки трансформируются в методические комментарии к слайдам, используются задания-карточки для самостоятельной работы учащихся. Приводится ряд конкретных методических приемов, созданных при использовании данного ресурса в условиях дистанционного обучения.*

Abstract. *This article is devoted to the new educational resource "Music Lessons" on the Yandex-Textbook digital platform. Its features are considered in comparison with the materials of the "Russian Electronic School", electronic textbooks. The author substantiates a new structure of the educational and methodological set in which the central element is an open type presentation, lesson developments are transformed into methodological comments on slides, task cards are used for students' independent work. A number of specific methodological techniques that have arisen when using the resource in the conditions of distance learning are given.*

Ключевые слова: *общеобразовательная школа, учитель, музыка, урок, методика, информационно-коммуникационные технологии, презентация, дистанционное обучение, творческий проект.*

Keywords: *comprehensive school, teacher, music, lesson, methodology, information and communication technologies, presentation, distance learning, creative project.*

Яндекс — крупнейшая цифровая компания Интернета, признанный лидер во многих сферах сетевого взаимодействия. Среди направлений, которые входят в круг ее интересов, стабильно присутствует и образование (теоретические лекции и практикумы для IT-специалистов, дистанционные обучающие программы по смежным профессиям, специализированные конференции, сотрудничество с факультетами вузов). На протяжении многих лет компания регулярно становилась инициатором перспективных образовательных форматов, создавала ресурсы для самообразования и профессионального развития в области цифровых технологий.

В последние годы накопленный ранее опыт позволил Яндексу выйти на принципиально новый уровень и начать разработку содержательного контента и технологических решений для общеобразовательной школы. В 2017 г. впервые был анонсирован Яндекс-Учебник — проект, адресованный учителям и ученикам начальных классов. Статистика показала, что к концу 2019 г. каждая вторая российская школа успела опробовать новую образовательную платформу, а всего на ней зарегистрировалось свыше 1 млн человек. В прошлом году число учеников, использующих ресурсы Яндекс-Учебника, достигло цифры 1,9 млн [1]. Если сравнить эти данные с прогнозами официальных представителей Министерства просвещения (общая численность российских школьников в ближайшем будущем должна увеличиться до 19 млн [2]), то темпы внедрения проекта на уровне 10 % от целевой аудитории всего за четыре года выглядят впечатляющими.

Первыми на платформе Яндекс-Учебника были размещены задания по математике и русскому языку для 1–4-х классов. Возрастные рамки и круг предметов постепенно расширялись, и в 2019–2020 гг. в их число вошли и уроки музыки для начальной и основной школы [3]. Данный период по времени совпал с распространением коронавирусной инфекции, поэтому параллельно решались задачи не только разработки необходимых методических материалов, но и их адаптации к новой реальности, связанной с массовым введением дистанционного обучения.

При появлении ресурса такого масштаба первые публикации, как правило, фокусируются на описании его функционала и возможностей. Подобные статьи больше напоминают инструкции для пользователя или рекламу, нежели научное осмысление текущих изменений образовательной реальности. По нашему глубокому убеждению, такой подход непродуктивен. Гораздо важнее понять общие тенденции, сформулировать закономерности, которые становятся очевидны в ходе разработки новых материалов и сервисов. Опыт создания «Уроков музыки» для Яндекс-Учебника позволяет зафиксировать некоторые проблемы, которые возникают перед разработчиками и методистами на текущем этапе трансформации образовательного пространства. Рассмотрим их подробнее.

Сначала блок материалов для предмета «Музыка» на Яндекс-Учебнике представлял собой выборочные сценарии уроков — по одному на каждый класс на определенную тему (например, 1-й класс — «Откуда берется музыка», 6-й класс — «Городские песни», 9-й класс — «Музыка слов»). По форме это был интересный и разнообразный текстовый материал, размещенный на отдельных интернет-страницах. Сценарии дополнялись аудио- и видеозаписями, иллюстрациями, методическими комментариями.

Многие педагоги дали положительную характеристику после проведенных занятий: отмечали, что «урок прошел на ура!», «детям понравилось» и т. д. [4]. Но некоторые участники эксперимента ограничились тем, что вывели на мультимедийную доску текст (причем вместе с методическими комментариями) и зачитали его прямо в классе. Понятно, что подобный формальный подход не может претендовать на статус образовательных инноваций.

Автор уже отмечал наличие «негативной тенденции к атомизации учебного контента» [5, с. 106]. В первом варианте «Уроков музыки» Яндекс-Учебника она также имела место, ведь создавались разрозненные уроки — как уже было упомянуто, по одному для каждого класса. Часть занятий (2-й класс — «Жизнь ритма», 3-й класс — «Музыкальные эмодзи», 4-й класс — «Рисуем музыку») оказалась построена так, словно до этого момента дети вообще ничего не слышали ни о ритме, ни об эмоциях, никогда не выражали свое восприятие музыки в рисунке и т. д. В действительности учитель, говоря о музыке, на *каждом* занятии в любом классе должен раскрывать ее выразительные возможности, вместе с учениками обсуждать художественные образы и вызванные ими эмоции, напевая мелодии и прохлопывая ритмы… Но разработчики не могли гарантированно предусмотреть степень освоения конкретной тематической линии будущими пользователями и по умолчанию опирались на гипотетически «нулевой» уровень знаний по выбранным темам. В результате «встраивание» одного конкретного урока, даже очень интересного и содержательного, в целостную систему занятий оказалось далеко не простой задачей, а сам учебный контент не мог претендовать на заметный прирост знаний, навыков и компетенций школьников.

Содержательный анализ подобных замечаний и противоречий был учтен в ходе следующего этапа работы над проектом. Текущая версия «Уроков Музыки» на Яндекс-Учебнике опирается на модульный принцип компоновки учебного материала. В течение 2020 г. были созданы 4 тематических модуля:

- «Озвучиваем мультфильм» (для 1–4-х классов);
- «Как музыка влияет на нас» (для 5–8-х классов);
- «Импровизация» (для 5–8-х классов);
- «Музыкальная география» (для 5–8-х классов).

Каждый такой цикл состоит из нескольких уроков (от 4 до 8 занятий), включающих классную и домашнюю работу, материалы для дискуссий и индивидуального тестирования (рис. 1, 2, 3, 4) [3]. Внутри модуля заложено последовательное структурирование информации, совершенствование умений и навыков; предусмотрены тематические переклички, созданы связи, смысловые арки с материалами других модулей. (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

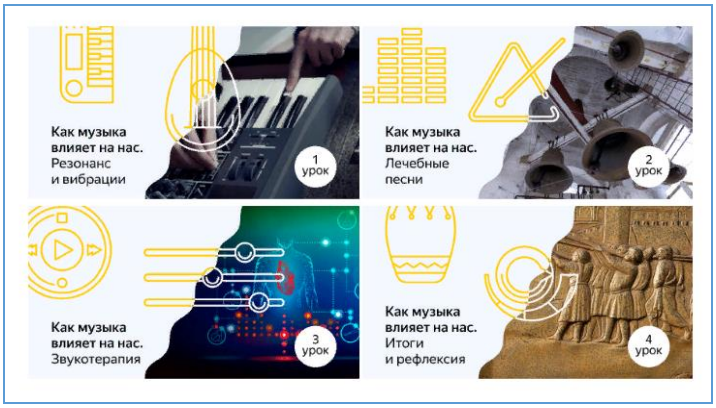


Рис. 1. Интерфейс модуля «Как музыка влияет на нас»

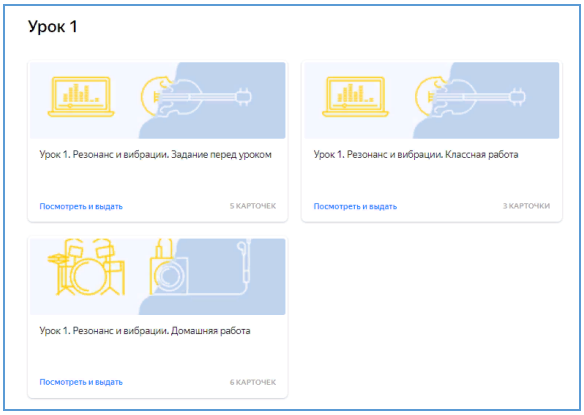


Рис. 2. Интерфейс урока с блоками классной и домашней работы

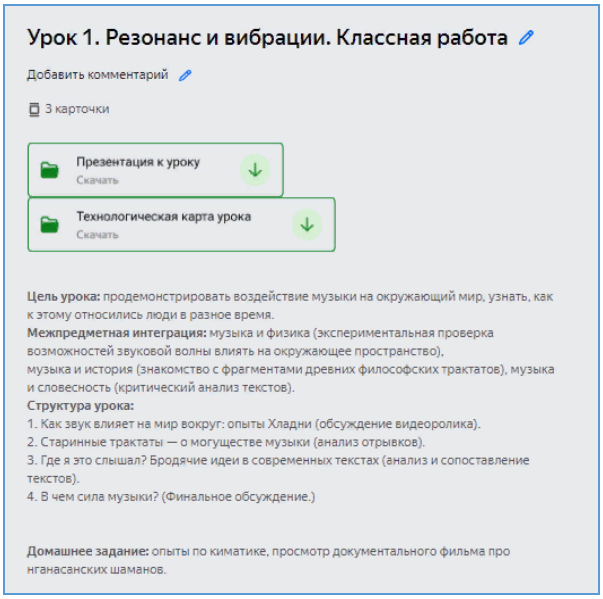


Рис. 3. Интерфейс блока «Классная работа

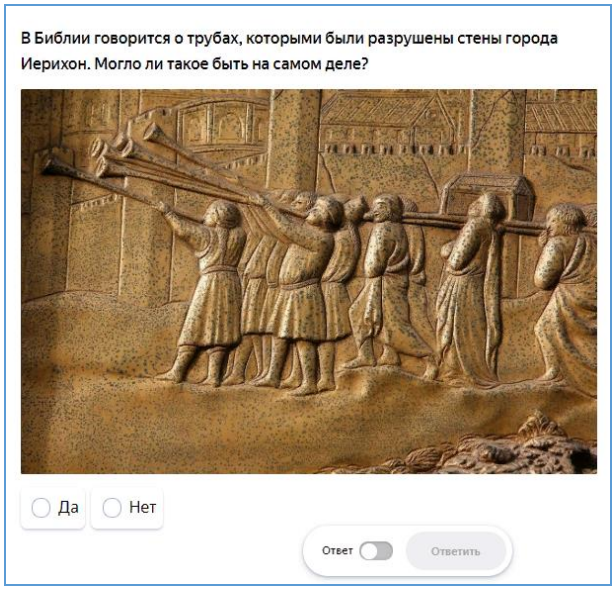


Рис. 4. Пример карточки для индивидуальной работы ученика

В новой версии учебных материалов «Уроков музыки» логическим завершением каждого модуля стало выполнение школьниками индивидуального или коллективного творческого проекта, полученные знания облекаются в форму практического музыкального, общекультурного, социально-психологического опыта. В частности, итогом модуля «Озвучиваем мультфильм» должно стать создание собственного саундтрека к мультфильму «Разгром» (студия «Союзмультфильм», по мотивам стихотворения Э. Успенского, режиссер В. Угаров, 1971 г.). В рамках модуля «Музыкальная география» подросткам предлагается сочинить «китайскую» композицию в пентатонном ладу, придумать собственный язык жестов по образу и подобию индийского танца, записать видеоклип с исполнением мексиканской песни под караоке или создать музыкально-литературную композицию на основе стиля фламенко. Даже такое беглое перечисление демонстрирует принципиальную ориентацию учебного контента на музыкально содержательную, активную деятельность детей. Эта особенность выгодно отличает «Уроки музыки» Яндекс-Учебника от проекта РЭШ («Рос-

сийская электронная школа») и других цифровых платформ, которые отводят ребенку лишь пассивную роль слушателя.

Если продолжить сравнение данного ресурса с РЭШ, то необходимо отметить следующее: это *диаметрально противоположные представления о месте и роли учителя в учебном процессе*. В «Российской электронной школе» материалы адресованы непосредственно ученику, у которого создается иллюзия возможности обучения без участия педагога: «Теперь вы сами организуете свою учебу, выбираете учебные предметы, занимаетесь у лучших учителей страны. Все просто, доступно и интересно!» [6].

Такая же позиция присутствует и в обращении к родителям: «… можно не беспокоиться по поводу неусидчивости ребенка или пропущенных из-за болезни уроков: у каждого ученика есть возможность посмотреть интерактивный урок столько раз, сколько нужно; …если принято решение полностью перейти на семейное образование или самообразование…» [6]. В обращении к учителям превалирует позиция отстраненности: порекомендовать школьникам домашний просмотр той или иной темы; повысить свою квалификацию, ознакомившись с методикой педагога-лектора из РЭШ. К сожалению, активное место для учителя «внутри» живой ткани урока не предусмотрено!

Совершенно иная позиция заложена в концепцию «Уроков музыки» на платформе Яндекс-Учебник. Центральной фигурой учебного процесса здесь мыслится именно учитель. В этой парадигме все материалы предлагаются в виде «сборного конструктора», которым педагог может пользоваться по своему усмотрению с максимальной свободой и при гарантированной сохранности качества. Такая установка заставляет переосмыслить некоторые устоявшиеся нормы, способы действий и потребности учителя. Поясним это на конкретном примере.

Современный педагог проводит «живой» урок, находясь перед электронной доской, или дистанционный — через различные системы конференц-связи. В любом случае главным инструментом наглядности становится презентация. О том, какую роль играет мультимедиа в успехе выступления, сказано немало вдохновенных слов. Но вот парадокс: учитель ежедневно ведет урок перед самой требовательной аудиторией в мире, он нуждается в качественных презентациях больше всего, но именно этих материалов нет ни в одном учебно-методическом комплекте (УМК) по музыке.

УМК являются содержательной основой всего процесса обучения в школе. Полноценные комплекты по предмету «Музыка» появились относительно недавно — около двадцати лет назад. Предметная область «Искусство» активно развивается, и сегодня в арсенале педагогов-музыкантов имеется достаточный выбор УМК различных авторских коллективов [7, с. 161–162].

Центральным элементом учебно-методического комплекта традиционно является печатный учебник, его дополняют рабочие и творческие тетради, нотные и аудиохрестоматии, поурочные методические разработки для учителя. Пять лет назад обязательной частью УМК стала электронная форма учебника (ЭФУ). Наиболее подходящими физическими носителями для данного типа программного обеспечения оказались персональные гаджеты, в первую очередь планшеты. Материалы ЭФУ можно демонстрировать и на электронной доске, но в таком формате они не всегда выглядят убедительно как

с эстетической, так и с методической точек зрения. Опыт показывает, что мультимедийную презентацию электронная форма учебника заменить полностью не может.

Наличие острой потребности в соответствующей форме наглядных материалов подтверждает огромное количество презентаций, созданных самими учителями и размещенными в сетевых педагогических сообществах. При этом большинство из них отличаются типичными недостатками «кустарного» способа изготовления: неумелое художественное оформление, неудачные шрифты, эффекты анимации, фактологические и стилистические ошибки и т. д.

Именно жанр презентации был выбран в качестве основы всей методической конструкции «Уроков музыки» Яндекс-Учебника. Профессиональными методистами и дизайнерами создан учебный контент с точно выверенным, лаконичным текстом, содержательными иллюстрациями, ссылками на другие элементы сервиса. И если раньше своеобразным «флагманом» учебно-методического комплекта был учебник, то теперь его место заняла презентация. Вокруг нее сформирован вспомогательный слой учебных заданий, выполняемых школьниками индивидуально (в классе или дома); ей предшествует краткий план урока; она снабжена дополнительным текстовым файлом с технологической картой, в которой сформулированы цели, задачи урока, определены его этапы с учетом видов деятельности учителя, учеников, предметных и метапредметных результатов.

Это решение — довольно простое на первый взгляд — было найдено далеко не сразу. Определенные рамки задавала технологическая платформа всего образовательного проекта Яндекс-Учебник. Мы уже упоминали, что в числе первых на ней появились уроки математики. Работа учителя в данной системе начиналась с интерактивного меню «Создайте свой урок». Однако с «математической точки зрения» это предполагало выбор педагогом карточек-задач, которые будут решать его ученики в индивидуальном режиме.

Для педагога-музыканта такой алгоритм пригоден в лучшем случае для освоения теоретических дисциплин в музыкальной школе, колледже или вузе, но совершенно не подходит для музыкальных занятий в системе общего образования. Впоследствии карточки-задания все же удалось «вписать» в контекст некоторых форм классной и домашней работы. Но, в отличие от математики, они оказались второстепенным элементом уроков музыки, уступив первенство мультимедийной презентации.

Данный пример наглядно демонстрирует, что обеспечить единую непротиворечивую логику представления образовательного контента для всех предметов школьной программы, скорее всего, невозможно. Специфика преподавания различных дисциплин настоятельно требует настолько своеобразных форм и способов организации материала, что внутри одной платформы «по соседству» оказываются принципиально разные алгоритмы и процедуры. В этом состоит еще одно отличие Яндекс-Учебника от РЭШ: гибкость и адаптивность к задачам конкретного предмета в одном случае и стандартизированный шаблон – в другом.

В «Уроках музыки» Яндекс-Учебника вариативность, пластичность в подаче материала прослеживается и на уровне деталей. Важной особенностью презентаций, текстовых файлов является их принципиальная открытость: в свободном доступе размещены не сконвертированные pdf-версии, а исходные файлы в docx- и pptx-форматах. Возможность поме-

нять порядок слайдов, сократить или расширить содержание конкретного урока напрямую связана с ключевой функцией учителя: *именно он может и должен адаптировать учебный материал к уровню развития детей конкретного класса*, способностям своих учеников.

Особую ценность для педагога в структуре традиционного УМК представляют поурочные методические разработки. Обычно эти материалы компонуются в отдельную брошюру, которую учитель изучает, сверяясь с конкретными страницами учебника, включая в план своего урока дополнительную информацию, вопросы и творческие задания, напрямую не связанные с содержанием того или иного параграфа. В новой конструкции учебно-методического комплекта этот функционал удалось разместить намного удобнее — в виде методических комментариев к презентации: в «подвал» каждого слайда помещена информация, которую учитель может рассказать во время его демонстрации (факты и сведения), предложить идеи и темы для дискуссий, проблемных ситуаций, коллективного музицирования и т. д. (рис. 5).

В такой же логике разработаны образцы выполнения заданий на карточках и заготовленные свободные слайды, куда учитель может сразу же внести наиболее интересные ответы учеников.



Рис. 5. Скриншот слайда с методическими комментариями

В начале статьи мы упоминали о том, что дополнительным контекстом, который возник по ходу разработки уроков музыки, оказались проблемы экстренной передислокации учебного процесса в дистанционный формат. Технические специалисты Яндекса уже весной 2020 г. предложили программное решение, включающее возможность видеотрансляции в режиме *online*, демонстрацию рабочего стола учителя (с презентациями, видеороликами

и другими материалами), подключение учеников класса (без видео) в общий чат, использование карточек-заданий для работы с текстовыми, тестовыми и аудиоматерилами. Но это была лишь одна — «материальная» — часть решения проблемы. Не менее важным оказался поиск методических приемов, способов формулировки заданий, алгоритмов организации коллективных форм работы школьников в нестандартных условиях. Приведем в качестве примера несколько таких находок, сформулированных в методических комментариях [8]:

- «Анонсируйте следующий этап работы — викторину, посвященную идее разрушительного воздействия звука на окружающий мир. В чате ученикам необходимо решить, согласны ли они с предложенными утверждениями. Отвечать нужно “да” или “нет”, на дальнейших этапах — “+” или “–”, “верю” — “не верю” (смена кодов нужна, чтобы отличить ответы на разные вопросы)».
- «Анонсируйте следующий этап работы — обсуждение отрывков из трактатов и других сочинений, которые ученики прочитали дома. При желании проведите короткий опрос в чате, попросив оценить, насколько понятен был смысл фрагментов (“все понятно”, “совсем непонятно”, “не очень понятно” и т. д.)».
- «Подробно объясните ученикам, как провести в домашних условиях опыт по кинематике. Желательно, если вы перед экраном покажете элементы подготовки к такому опыту. Договоритесь, к какому сроку и куда одноклассники выложат видео с заснятым результатом своего эксперимента — следующий урок можно начать с его обсуждения».

Завершая краткий обзор возможностей ресурса «Уроки музыки» от Яндекс-Учебника, необходимо отметить, что в рамках данной публикации многие аспекты остались нераскрыты. В частности, такие важные для обсуждения темы, как обучающие тесты, выполнение творческих заданий в формате *home video*, учебная аналитика, модуляция стимулирующих и сдерживающих психологических факторов при переходе от «живого» урока к дистанционному *online*-формату и т. д. В любом случае данные для сравнительного анализа эффективности различных цифровых образовательных платформ будут появляться. Очень важно давать им содержательную, качественную оценку, своевременно интерпретировать возникающие тенденции, чтобы купировать риски и развивать действительно продуктивные идеи и решения.

Список литературы

1. *Более 6 млн* человек участвовали в образовательных проектах Яндекса. URL: https://yandex.ru/company/press_releases/2021/2021-11-10. Текст: электронный.

2. *Зенькович, П. С.* Число школьников в ближайшие годы увеличится до 19 млн / П. С. Зенькович. URL: https://tass.ru/obschestvo/8096283. Текст: электронный.

3. *Уроки* музыки. Текст. Музыка. Изображение: электронные // Яндекс-учебник: цифровая образовательная платформа. URL: https://education.yandex.ru/lab/classes/93274/library/music.

4. *«Урок музыки»* для 1–9-х классов от Яндекса / Проф. сообщество учителей музыки. URL: https://vk.com/wall-164632830_3124. Текст: электронный.

5. *Суслова, Н. В.* Учитель музыки в условиях цифровизации образования (на материале уроков «Российской электронной школы») / Н. В. Суслова. Текст: электронный // Но-

вые информационные технологии в образовании и науке. 2021. № 4. С. 104–109. https://doi.org/10.17853/2587-6910-2021-04-104-109.

6. *Российская* электронная школа: государственная образовательная платформа. URL: https://resh.edu.ru/. Текст. Изображение: электронные.

7. *Суслова, Н. В.* Школьный учебник по музыке: этапы эволюции / Н. В. Суслова. Текст: непосредственный // Музыкальное искусство и образование. 2015. № 3 (11). С. 159–170.

8. *Мунипов, А. Ю.* Как музыка влияет на нас. Урок 1: Резонанс и вибрации: [презентация] / А. Ю. Мунипов, Н. В. Суслова, Н. М. Чеботарь. URL: https://e7n.s3.yandex.net/static/specpro/musicbook/5-8/8_lesson_1.pptx. Изображение. Текст: электронные.

УДК 37.01+371.31:004
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-95-98

О ЦЕЛЕПОЛАГАНИИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

ABOUT GOAL-SETTING IN THE EDUCATION SYSTEM

Андрей Алексеевич Федосеев
кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
a.a.fedoseyev@gmail.com
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, Россия

Andrei Alekseevich Fedoseev
Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Аннотация. *Отмечено, что в настоящее время система образования не располагает возможностями для усвоения всеми учащимися учебного материала в полной мере, а большинство учащихся имеют определенные знаниевые лакуны, не позволяющие им использовать знания во всем объеме. Показано, что хотя большие надежды в улучшении данной ситуации связаны с информатизацией образования, однако в основном этот процесс на практике касается звена учения, в то время как звено обучения остается за рамками системы образования. На примере концепции электронного репетитора представлено, как и в каком направлении следует направлять усилия для реализации звена обучения на практике и тем самым способствовать возвращению в систему образования полного дидактического цикла.*

Ключевые слова: *система образования, полный дидактический цикл, звено учения, звено обучения, электронный репетитор, порция учебного материала, комплект заданий.*

Abstract. *At present, the education system does not have the capacity to assimilate all the educational material for all students. Most students have gaps that do not allow them to use the accumulated knowledge to the fullest. Although great hopes for improving this situation are associated with the informatization of education, it is shown that, in practice, informatization mainly concerns the link of learning, while the link of training remains outside the education system. Using the concept of an electronic tutor as an example, it is shown how and in what direction efforts should be directed to implement the training link in practice and thereby return the full didactic cycle to the education system.*

Keywords: *education system, full didactic cycle, link of learning, link of training, electronic tutor, portion of educational material, set of tasks.*

Для более полного раскрытия темы статьи приведем несколько основополагающих утверждений. Государству нужно, чтобы при вступлении во взрослую жизнь молодые люди оказались к этой жизни подготовленными и могли начать действовать в соответствии со своими интересами и на благо государства. Для этого необходимо, чтобы молодые люди приобрели некоторые базовые знания, развили в себе соответствующие умения и сформировали определенное мировоззрение. За все это несет ответственность система образования. Существуют и совершенствуются программы и методы обучения. Возникает необходимость в новых, ранее не существовавших знаниях и умениях. Наоборот, старые, отжившие навыки становятся в новой жизни не нужными. Система образования все это отслеживает и стремится наполнить учебный процесс адекватным современной жизни содержанием.

Исходя из сказанного, каждый выпускник школы должен обладать всем комплексом необходимых для жизни знаний и умений, который предусмотрен школьной программой. Именно в этом заключается цель образования. Но возникает вопрос: достигается ли эта цель каждым выпускником школы? Конечно, нет. И на самом деле школа такой цели перед собой не ставит и средств к ее достижению не имеет.

А педагогика как раз все знает и владеет методами доведения каждого нормального ученика до полного усвоения всего необходимого. Например, полный дидактический цикл состоит из двух последовательных звеньев учения и обучения [1]. Звено учения является одинаковым для всех учащихся. Они получают тем или иным способом порцию учебного материала, усваивают ее в меру своих способностей и выполняют некоторое количество заданий, долженствующих подтвердить усвоение учебного материала. При этом некоторые ученики самостоятельно выполняют задания, другим же приходится помогать. В выполнении заданий участвуют родители, другие родственники, знакомые. Для некоторых учеников нанимают репетиторов. Кстати, именно с этого процесса начиналась знаменитая теперь Академия Хана, созданная Салманом Ханом. Его попросили помочь племяннице по математике, но не смогли согласовать с ним время занятий. Тогда он стал записывать видео-ролики с короткими лекциями и пересылать их племяннице. Оказалось, что эти ролики востребованы не только племянницей. Они получили широкое распространение. Постепенно из этого выросла целая академия.

Возвращаясь к теме педагогики, отметим, что далее, когда ученики справляются с заданием, они могут двигаться дальше. А как быть с теми, кто не справился? Вопрос сложный. Кто-то не понял одно, а кто-то — другое. А у кого-то, возможно, всплыл пробел в знаниях по уже пройденному материалу. Педагогика утверждает, что именно здесь и начинается обучение. Опираясь на характер непонимания учебного материала, учащимся учитель готовит новую порцию того же учебного материала с целью ликвидировать это непонимание. Далее процесс повторяется: порция требуемого материала предлагается учащемуся для усвоения, после чего он опять выполняет некоторое количество заданий. Проблема заключается в том, что звено обучения осуществляется индивидуально и повторяется столько раз, сколько необходимо для успешного выполнения предлагаемых заданий. А это никак не может уместиться в программе школы с ее учебными планами и расписанием занятий. И дело вовсе не в том, что наша школа плохая. Эта проблема существует во всех

странах. Просто на определенном этапе развития общества возникла современная массовая школа, в которой звеном обучения пожертвовали, выведя его за пределы системы образования. Обучение стало уделом родственников и репетиторов. У кого как получится.

И такое положение вещей продолжает усугубляться. В некоторых странах население растет столь быстро, что становится затруднительным обеспечить классы квалифицированными учителями. Индия объявила, что не в состоянии предоставить каждому классу своего учителя. Дети осваивают технологии значительно раньше, чем школьная программа начнет их с технологиями знакомить. Учителя не поспевают за технологическими новинками, которые становятся в ходу у их учеников. Соответственно возрастают проблемы и перекосы. Репутация учителей снижается, а кумирами становятся некие дани милохины. И тут снова возникает вопрос: как же формировать мировоззрение у обучающихся?

На наш взгляд, единственное, что может помочь — технологии. Но их следует направить в нужное русло. Довольно долго технологии в образовании занимались тем, что перекладывали в компьютерные программы изложение учебного материала, т. е. делали именно то, что любой учитель с блеском делает без всяких программ. Исключением является изучение самого компьютера и действий с его помощью, что по определению без компьютера невозможно. Постепенно мир приходит к пониманию, что необходимо иметь надежные автоматизированные свидетельства реального усвоения учащимися соответствующего учебного материала. В значительной степени этому пониманию способствует развитие дистанционных методов обучения, в том числе и вынужденное, вызванное пандемией. Это еще не реализация звена обучения, но все же это движение в правильном направлении. Однако, по нашему мнению, здесь имеется определенная проблема. Предположим, что изучается тема возникновения и развития средневековых городов. Перед преподавателем встают следующие вопросы: какое количество и каких именно заданий надо дать ученику, чтобы обеспечить понимание того, что правильное выполнение всех заданий гарантированно свидетельствует о полном усвоении материала темы? В концепции электронного репетитора, о котором мы писали ранее [2], такой массив заданий назван комплектом. Но при этом, особо отметим, надо знать, как такие комплекты создавать. Положение несколько облегчается тем обстоятельством, что, будучи реализованным, электронный репетитор позволяет обнаружить недостатки комплектов заданий и выдать соответствующий сигнал. Представим себе, что тема средневековых городов используется в последующих темах, правильное понимание которых зависит от знания причин возникновения городов. Если правильного понимания нет из-за непонимания причин изучаемой темы, но комплект заданий по данной теме выполнен полностью и правильно, причем эта ситуация возникает не для одного ученика, а систематически, статистически значимо, это означает, что комплект заданий по причинам обозначенной темы (возникновение городов) не дает гарантий о полном усвоении соответствующей темы и должен быть пересмотрен. Это один из простейших примеров того, как практическое использование электронного репетитора вынуждает корректировать неудачные разделы и тем самым совершенствовать содержание учебного материала и комплектов заданий.

В рассуждениях о правильности или неправильности выполнения заданий мы исходим из предположения, что используемые программные средства могут определить пра-

вильность выполнения заданий. В комплексе электронного репетитора предусмотрен не просто анализатор правильности выполнения задания, но и определитель тех элементов учебного материала, неправильное понимание которых вызвало невыполнение заданий. Эта функция является некоторым автоматизированным аналогом того анализа, который должен сделать учитель при подготовке новой порции учебного материала сообразно непониманию ученика. Заготовка таких фрагментов более подробного и тщательного изложения учебного материала предусмотрена в электронном репетиторе. Работает это следующим образом: программа определила причины невыполнения заданий и предъявила учащемуся соответствующий фрагмент учебного материала для изучения и усвоения. После чего учащемуся предлагается выполнить новый комплект заданий. А это уже автоматизированный аналог звена обучения. Именно такая возможность позволила назвать комплекс электронным репетитором.

Таким образом, исходя из необходимости реализации в практическом учебном процессе полного дидактического цикла, удалось наметить некоторые детали этого процесса. К сожалению, нельзя утверждать, что все проблемы решены и уже завтра электронный репетитор заработает в полную силу. Пока удалось ухватить только самый краешек проблемы. Надо научиться готовить строго ограниченные по объему новой информации порции учебного материала и соответствующие им комплекты заданий, а также собирать из этих порций связанные в единое целое электронные учебники с более или менее подробным изложением фрагментов материала (в зависимости от уровня подготовки обучающихся).

В дополнение к вышесказанному отметим, что также необходимо встраивать полученные электронные учебники и комплекты заданий в электронный репетитор; внедрять электронный репетитор в школах, желающих участвовать этом начинании; учиться собирать статистику использования электронного репетитора и анализировать ее с целью совершенствования учебного материала и комплектов заданий. И все это надо для того, чтобы каждый ученик, выходя из школы, был вооружен полным комплектом необходимых знаний и умел их использовать в должной мере для реализации своих устремлений.

Список литературы

1. *Писарев, В. Е.* Теория педагогики / В. Е. Писарев, Т. Е. Писарева. Воронеж: КВАРТА, 2009. 611 с. Текст: непосредственный.

2. *Федосеев, А. А.* От электронного учебника к электронному репетитору / А. А. Федосеев. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2019. Вып. 2. С. 131–134.

УДК [371.278:54]:004.771
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-99–106

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ХИМИИ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

EXPERIENCE OF HOLDING A REGIONAL CHEMISTRY OLYMPIAD IN A REMOTE FORMAT

Галина Валерьяновна Харина
доцент
gvkharina32@yandex.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Елена Геннадьевна Мирошникова
доцент
meg_304@usue.ru
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Россия

Galina Valeryanovna Kharina
Russian State Vocation Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Elena Gennadyevna Miroshnikova
Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

***Аннотация**. Рассматриваются особенности проведения региональной олимпиады по химии в дистанционном формате. Описаны интернет-технологии, использованные при реализации дистанционного мероприятия. Проанализированы результаты работ участников данной олимпиады, выполненных в очном и дистанционном состязаниях. Приведены результаты анкетирования по оценке степени удовлетворенности студентов итогами этой олимпиады. Отмечены положительные и отрицательные аспекты дистанционного формата данной олимпиады.*

***Ключевые слова:** олимпиада, химия, дистанционный формат, интернет-платформа.*

***Abstract**. The article discusses the features of the regional Chemistry Olympiad in a remote format. The Internet technologies used in the implementation of the remote event are described. The results of the works of the Olympiad participants performed in face-to-face and distance competitions are analyzed. The results of a questionnaire to assess the degree of satisfaction of students with the results of the Olympiad are presented. The positive and negative aspects of the remote format of the Olympiad are noted.*

***Kewwords:** Olympiad, chemistry, distance format, Internet platform.*

Обучение химии в вузе на современном этапе основано на комбинации пассивных (лекции) и активных методов (практические занятия и лабораторные практикумы). Последние предполагают практическую деятельность студента, направленную на формирование умений и навыков. Однако учитывая небольшой объем аудиторных часов, отводимых на изучение химии в вузе, где данная дисциплина не является профилирующей, традиционных методов обучения явно недостаточно для полного освоения соответствующих профессиональных компетенций. Не стоит забывать и о проблеме повышения эффективности образования, решение которой осуществляется в нескольких направлениях: от совершенствования содержания образования, отраженного в образовательных программах, до разработки новых моделей и форм обучения [1]. В связи с этим особенно актуальным является использование в высшей школе нетрадиционных интерактивных методов в образовательном процессе. К их числу относятся олимпиады, способствующие активизации учебного процесса, осмыслению студентом выбранной специальности, стимулирующие его к самообразованию [2]. Действительно, для успешного выполнения олимпиадных заданий требуются углубленные знания в той области фундаментальной науки, которая интересна обучающемуся и которая так или иначе связана с его будущей профессией. Следовательно, олимпиада способствует повышению уровня образованности, расширению кругозора, развитию интереса к изучению дисциплины [3]. Участие студента в предметной олимпиаде является значимым фактором развития инициативы, повышения ответственности, самооценки и уверенности в своих силах, а значит и профессионального развития [4, 5, 6].

В связи с пандемией в 2020–2021 гг. в образовательной деятельности произошли изменения, вызванные переходом на дистанционный формат обучения. Не стало исключением и олимпиадное движение. Перед его организаторами возникла задача подбора интернет-платформ и электронных образовательных ресурсов, отличающихся доступностью и легкостью пользования, а также отвечающих требованиям проводимых мероприятий. Олимпиада в дистанционном режиме, как и образовательный процесс в целом, безусловно, существенно отличается от очных состязаний. Ранее нами были обсуждены негативные моменты, имеющие место при дистанционном обучении химии [7]: отсутствие контроля самостоятельности выполнения работ, возможные проблемы с мгновенной обратной связью, возникновение технических сложностей и др. Эти и другие трудности возможны и при проведении дистанционной олимпиады. Поэтому нам представляется интересным проанализировать особенности дистанционного формата олимпиады по химии.

Региональная межвузовская олимпиада по химии среди студентов нехимических специальностей и направлений подготовки проводится в Екатеринбурге ежегодно с 2011 г. Организаторами мероприятия являются Уральский государственный экономический университет (УрГЭУ) и Российский государственный профессионально-педагогический университет (РГППУ). На подготовительном этапе данной олимпиады был разработан следующий пакет документов: Положение об олимпиаде по химии, информационное письмо; организационно-методическое обеспечение; банк конкурсных заданий для разных возрастных групп участников; система оценивания; порядок награждения победителей. Весь процесс с момента подготовки олимпиады до ее проведения можно представить в виде схемы (рис. 1). (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.)

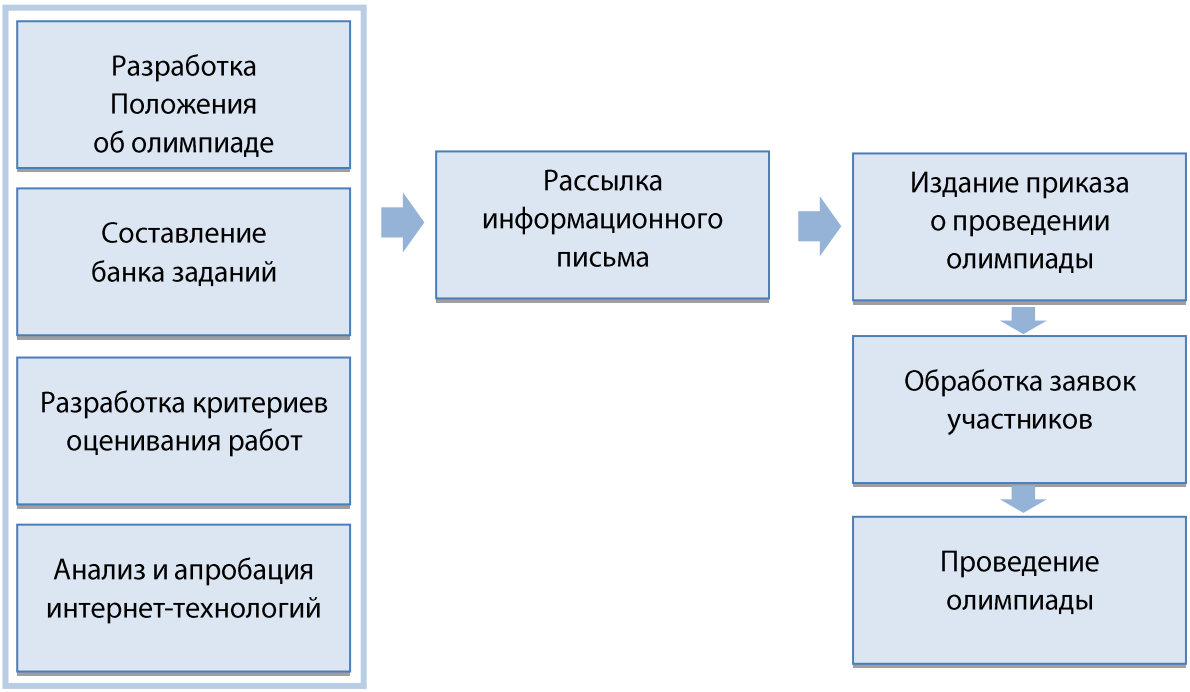


Рис. 1. Схема подготовки и проведения олимпиады

Основными целями олимпиады, указанными в Положении, являются следующие: совершенствование учебного процесса; повышение интереса студентов к химии как к одной из дисциплин естественнонаучного цикла ФГОС ВО; закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе обучения; выявление наиболее одаренных и талантливых студентов; повышение качества подготовки специалистов и престижа образовательных учреждений. К участию в олимпиаде допускались студенты 1–3-го курсов нехимических направлений подготовки.

Конкурсное задание включало в себя 6 задач по следующим разделам: общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия. Время, в течение которого участники олимпиады выполняли задания, составляло 120 мин; максимально возможная сумма баллов за выполнение шести задач была равна 50.

В 2020 и 2021 гг. олимпиада была проведена дистанционно с использованием портала электронных образовательных ресурсов (ЭОР) УрГЭУ и платформы Microsoft Teams. Отметим, что электронно-образовательная среда вуза не только предоставляет возможность интерактивной работы студента с учебным материалом, но и позволяет организовать работу студенческих групп в сети, что помогает достаточно быстро взаимодействовать студентам с преподавателями [8].

Портал ЭОР УрГЭУ базируется на системе сетевого обучения Tandem e-Learning, что говорит о его широких возможностях для решения различных образовательных задач в режиме удаленного доступа. Так, для каждой возрастной группы участников на портале ЭОР были созданы сайты олимпиады с соответствующим наименованием (например, «Олимпиада по химии_1 курс»). Для доступа к материалам сайта каждому участнику на предоставленный им адрес электронной почты были высланы реквизиты личного кабинета и необходимые инструкции.

На сайтах были активно задействованы следующие инструменты: «Ресурсы», «Задания» и «Обмен файлами». В папке «Задания» были размещены собственно конкурсные задания, доступ к которым открывался во время проведения олимпиады. Здесь же участники сдавали свои работы в виде приложенного файла. В папке «Ресурсы» были продублированы организационные документы (Положение об олимпиаде, информационное письмо и др.), инструкции по подключению к команде региональной олимпиады в MS Teams, а также загружены справочные материалы: таблица растворимости, таблица химических элементов им. Д. И. Менделеева. Инструмент «Обмен файлами» был использован в основном для «вручения» электронных сертификатов участникам и грамот призерам.

Для обсуждения членами оргкомитета текущих вопросов и стратегических задач на подготовительном этапе, а также для проведения церемонии открытия олимпиады, онлайн-регистрации и общения с участниками, оперативного устранения проблем взаимодействия внешних участников с порталом ЭОР УрГЭУ были успешно задействованы коммуникационные возможности Microsoft Teams.

С точки зрения организации и координации, совместное использование инструментов портала ЭОР УрГЭУ и платформы MS Teams является вполне рабочей схемой, которая позволила в сложившейся необычной ситуации в краткие сроки обеспечить условия для проведения олимпиады в дистанционном формате.

Десятилетний опыт проведения олимпиады в традиционном формате и полученные свежие данные обобщены в представленных далее результатах.

Интересно сравнить географию олимпиад в очном и дистанционном форматах (рис. 2). Результаты очной олимпиады содержат усредненные значения на основании данных за 2017–2019 гг.

Данные, представленные на рис. 2, свидетельствуют как о более широкой географии олимпиады в дистанционном формате, так и о большем числе участников. Показательным в этом смысле является Екатеринбург как центр регионального вузовского образования и как город проведения обсуждаемого мероприятия (в онлайн-олимпиаде участвовало почти на 30 % студентов больше, чем в очном состязании).

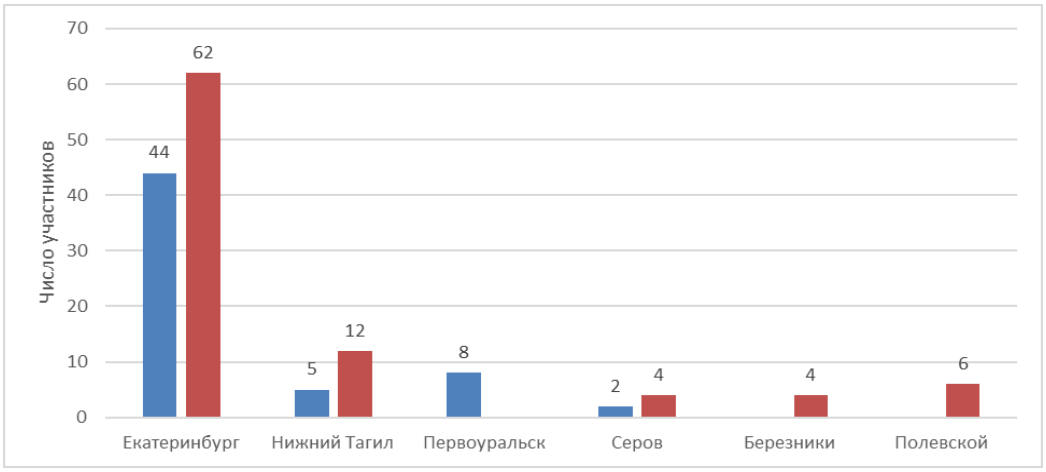


Рис. 2. Города-участники олимпиады по химии в очном и дистанционном форматах

— очная форма; — дистанционная форма

На рис. 3 приведены усредненные результаты победителей и призеров олимпиад. Если в очном состязании средняя сумма баллов победителей олимпиады едва превышает половину из максимально возможных 50, то в случае дистанционного участия этот показатель выше на 30 %. Еще большее расхождение итоговых результатов олимпиады в очном и дистанционном форматах наблюдается в случае призеров. Следует также отметить, что число студентов, не решивших ни одной задачи, в онлайн-олимпиаде в два раза меньше, чем в очной. Очевидно, что подобные результаты объясняются возможностью широкого и бесконтрольного использования интернет-ресурсов участниками дистанционной олимпиады.

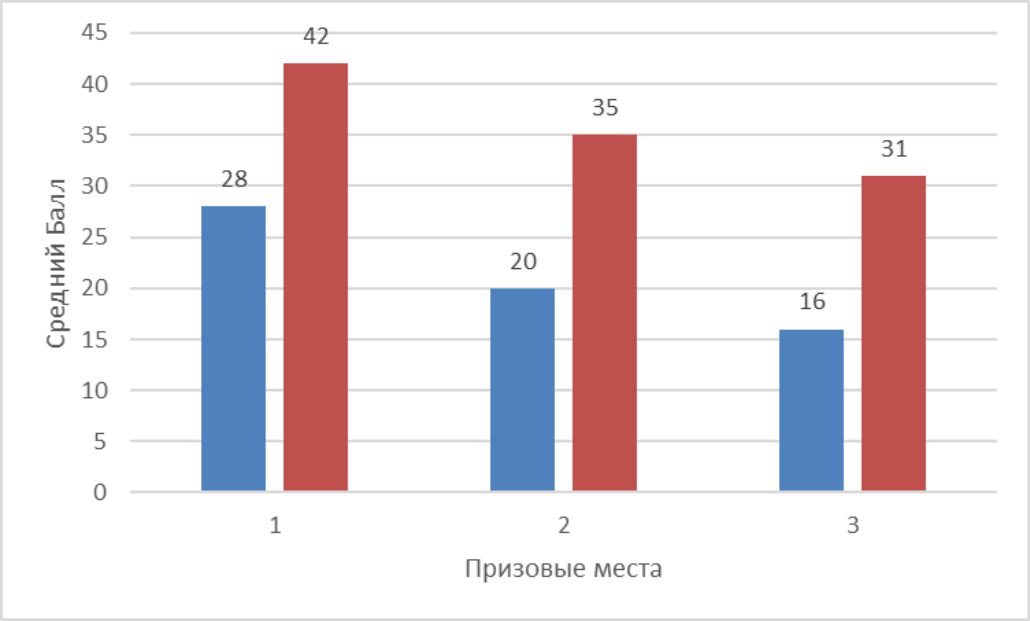


Рис. 3. Средние баллы, полученные студентами-призерами олимпиад за решение задач в ■ — очном и ■ — дистанционном форматах

С целью оценки степени удовлетворенности студентов итогами дистанционной олимпиады было проведено анкетирование, в котором участвовало 37 человек. Анкета содержала следующие 11 вопросов оценочного и описательного характера.

1. Насколько целесообразно, на Ваш взгляд, проведение олимпиады по химии для студентов нехимических специальностей?
2. Чем было вызвано Ваше участие в олимпиаде? Выберите ответ:
   а) узнать новое;
   б) получить дополнительные баллы;
   в) проверить свои умения решать нестандартные задачи;
   г) получить освобождение от экзамена;
   д) возможность повысить свой рейтинг;
   е) другое (дайте развернутый ответ).
3. Как Вы оцениваете проведение олимпиады такого уровня в дистанционном формате?
4. Если поставленная Вами оценка по предыдущему вопросу (вопрос 3) ниже 4 баллов, то каковы причины Вашей неудовлетворенности?

5. Насколько Вам понравилось дистанционное общение на олимпиаде с использованием платформы Microsoft Teams?

6. Как Вы оцениваете проведение олимпиады с использованием портала электронных образовательных ресурсов УрГЭУ?

7. Если поставленная Вами оценка по предыдущему вопросу (вопрос 5) ниже 4 баллов, то что конкретно в этой платформе Вас не устроило? Выберите ответ:

а) неудобный интерфейс;

б) отсутствие дополнительных возможностей (каких именно);

в) другое (дайте развернутый ответ).

8. Как Вы считаете, насколько объективны оценки, полученные на олимпиаде, проведенной в дистанционном формате?

9. Если поставленная Вами оценка по предыдущему вопросу (вопрос 7) ниже 4 баллов, то каковы причины необъективности, по Вашему мнению?

10. Как Вы считаете, будут ли объективнее оценки за решение задач при использовании других интернет-платформ при проведении олимпиады?

11. Что Вас больше всего не устроило в олимпиаде? Выберите ответ:

а) недостаточное время;

б) сложные формулировки задач;

в) отсутствие тематических консультаций;

г) невозможность уточнения некоторых неясных моментов;

д) другое (дайте развернутый ответ).

На вопросы 1, 3, 5, 6, 8 студентам предлагалось привести ответы по 5-балльной шкале, где 5 баллов — это отлично, а 1 — очень плохо. Средние баллы, выставленные студентами по указанным позициям, приведены на рис. 4. Отметим, что участники олимпиады довольно высоко оценивают целесообразность проведения подобного мероприятия — 4,5 баллов. Чуть ниже, по самым разным причинам, оценивается дистанционный формат олимпиады — 4,2 балла. Самые низкие оценки соответствуют позициям 5 и 6 в анкете — оценки платформы Microsoft Teams (4 балла) и портала электронных образовательных ресурсов УрГЭУ (3,8 баллов). Последнее обусловлено, главным образом, согласно ответам студентов, неудобным интерфейсом. Однако участники олимпиады из УрГЭУ, постоянно пользующиеся указанным элементом информационной электронно-образовательной среды, оценивают его очень высоко.

Низкие баллы (от 2 до 3) даны студентами-первокурсниками других вузов. Очевидно, организаторам следовало выделить дополнительное время для обзорной экскурсии по виртуальному порталу с целью его максимально полного освоения всеми участниками олимпиады.



Рис. 4. Результаты анкетирования студентов по 5-балльной шкале

Отрадно отметить, что участники олимпиады единодушно подтверждают объективность оценок, полученных за решение задач, и в большинстве своем считают, что при использовании других интернет-платформ объективность оценивания работ не изменится.

Среди основных факторов неудовлетворенности проведением дистанционной олимпиады чаще всего фигурируют недостаточное время для выполнения заданий и отсутствие тематических консультаций. Еще одним существенным недостатком виртуальной олимпиады, как отмечают сами студенты, является отсутствие живого общения, ощущение полной изолированности и отсутствие атмосферы совместного участия в данном мероприятии.

Таким образом, можно выделить положительные и отрицательные стороны дистанционного формата олимпиады. С одной стороны, подобный формат позволяет попробовать свои силы в интеллектуальном состязании гораздо большему количеству студентов из самых удаленных городов региона. Кроме того, в таком формате отпадает необходимость поиска соответствующих статусу мероприятия аудиторий в вузе. С другой стороны, повышаются требования к технической оснащенности участников, сохраняются сложности с подключением и поддержанием связи, что ставит под вопрос возможность интерактивной коммуникации между участниками и организаторами мероприятия; отмечается проблематичность контроля процесса выполнения студентами конкурсных заданий; имеют место трудности, связанные с восприятием внешними участниками непривычной для них информационной электронно-образовательной среды вуза-организатора олимпиады.

Тем не менее, на наш взгляд, проведение региональной олимпиады в дистанционном формате является положительным опытом и ее реализация на постоянной основе при общем улучшении условий онлайн-коммуникаций будет способствовать развитию интереса студентов к химии и повышению у них мотивации к ее изучению.

Список литературы

1. *Педагогика*: учебник для бакалавров / под ред. Л. П. Крившенко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Проспект, 2015. 487 с. Текст: непосредственный.

2. *Платонова, Н. А*. Олимпиада по фармацевтической химии как этап формирования у студентов самосознания профессиональной значимости / Н. А. Платонова, Д. Г. Кокина. Текст: электронный // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие: электронный научный журнал. 2017. Т. 5, № 2 (17). С. 250–255. URL: www.humjournal.rzgmu.ru.

3. *Болвако, А. К.* Опыт проведения олимпиады по физической химии с использованием дистанционного обучения / А. К. Болвако, Е. О. Богдан, Г. П. Дудчик. Текст: непосредственный // Труды БГТУ. Сер. 8: Учебно-методическая работа. 2016. № 8 (190). С. 131–135.

4. *Громаков, Н. С.* Анализ результатов студенческой интернет-олимпиады по химии 2013 года / Н. С. Громаков. Текст: непосредственный // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 2 (28). С. 290–294.

5. *Стародубец, Е. Е.* Роль студенческих олимпиад в развитии высшего профессионального образования / Е. Е. Стародубец, Т. П. Петрова, С. В. Борисевич. Текст: непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № 16. С. 342–346.

6. *Опыт* организации и проведения викторины с элементами олимпиады по химии и биохимии среди студентов стоматологов / Е. В. Шарова, З. Р. Мусабекова, Н. И. Чевгун, Л. П. Горборукова. Текст: электронный // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6, № 6. С. 274–278. https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/36.

7. *Харина, Г. В.* Анализ особенностей дистанционного формата обучения химии в вузе / Г. В. Харина, Е. Г. Мирошникова. Текст: электронный // Высшее образование сегодня. 2021. № 9–10. С. 50–56. https://doi.org/10.25586/RNU.HET.21.09-10.P.50.

8. *Крук, Б. И.* Избранные главы теории и практики дистанционного обучения / Б. И. Крук, О. Б. Журавлева, Е. Г. Струкова. [Б. м.]: Издательские решения, 2017. 180 с. Текст: непосредственный.

УДК [371.136:371.12.011.3-051:51]:[371.321:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-05-107-115

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ: АНАЛИЗ ОПРОСА РАБОТОДАТЕЛЕЙ

DIGITAL COMPETENCIES OF A TEACHER OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE: ANALYSIS OF A SURVEY OF EMPLOYERS

Лилиана Рафиковна Шакирова
доктор педагогических наук, профессор
Liliana008@mail.ru
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

Liliana Rafikovna Shakirova
FSAEI HE «Kazan (Volga Region) Federal University», Kazan, Russia

Марина Викторовна Фалилеева
Кандидат педагогических наук
ffmmww@yandex.ru
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

Marina Viktorovna Falileeva
FSAEI HE «Kazan (Volga Region) Federal University», Kazan, Russia

Аннотация. *Для изучения потребностей потенциальных работодателей в профессиональных компетенциях учителя математики и информатики по применению цифровых технологий в профессиональной деятельности, а также предъявляемых к нему квалификационных требований проведен опрос директоров, заместителей директоров, учителей математики и информатики городских и сельских школ Республики Татарстан и других регионов Российской Федерации. Приведен анализ опроса, который позволил выделить необходимые будущему учителю цифровые компетенции и определить перечень дисциплин и технологий для их формирования.*

Abstract. *To study the needs of potential employers in the professional competencies of a teacher of mathematics and computer science in the use of digital technologies in professional activities, as well as the qualification requirements for him, a survey was conducted of directors, deputy directors, teachers of mathematics and computer science in urban and rural schools of the Republic of Tatarstan and other regions of the Russian Federation. The article provides an analysis of the survey, which made it possible to identify the digital competencies necessary for the future teacher and determine the list of disciplines and technologies for their formation.*

Ключевые слова: *цифровая компетенция, образовательная программа, учитель математики и информатики, цифровая технология, сквозная цифровая технология.*

Keywords: *digital competence, educational program, teacher of mathematics and computer science, digital technology, end-to-end digital technology.*

В условиях цифровой экономики, когда происходит внедрение цифровых технологий в различные сферы жизни, предъявляются особые требования к формированию цифровых компетенций будущего специалиста. Проблема формирования профессиональных компетенций выпускника по применению цифровых технологий в приоритетных отраслях экономики является важной для высшей школы в рамках выполнения программы «Кадры для цифровой экономики» [1]. Особое внимание в настоящее время уделяется подготовке высококвалифицированных педагогических кадров в области математики, информатики и информационных технологий (ИТ), востребованных в условиях цифровой экономики.

Для подготовки компетентных и конкурентоспособных учителей математики, информатики и информационных технологий, владеющих цифровыми компетенциями, требуется актуализация существующих образовательных программ. В Казанском федеральном университете (КФУ) в 2021 г. разработана новая основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «Математика, информатика и информационные технологии» (далее – программа бакалавриата) в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО), на основе профессиональных стандартов. При разработке образовательной программы необходимо было учесть потребности рынка труда. Проведению и анализу результатов опроса потребностей потенциальных работодателей в профессиональных компетенциях учителей математики и информатики по применению цифровых технологий в приоритетных отраслях экономики, а также предъявляемых к ним квалификационных требований в перспективе на 5 лет посвящена данная статья.

Для разных категорий респондентов было разработано два вида опроса, направленных на изучение мнения следующих групп :

1) директоры и завучи средних общеобразовательных учреждений (исследование условий для цифровизации общеобразовательных учреждений, уровня сформированности цифровых компетенций учительского состава, потребностей в учителях математики и информатики в школах и пр.);

2) учителя математики и информатики (выявление мнения о необходимости и возможностях формирования у них цифровых компетенций).

В опросе, проведенном в мае 2021 г., приняли участие 927 респондентов, из них 285 руководителей школ и 642 учителя математики и информатики. В Республике Татарстан всего было охвачено опросом 274 школы, среди них 102 городские. В Казани в данном опросе участвовали 54 школы. Кроме этого, в опросе участвовала 21 школа из Башкортостана и Удмуртии.

Рассмотрим итоги опроса руководящего состава школ (285 респондентов представляют 215 общеобразовательных учреждений, благодаря которым были выделены

и отдельно проанализированы потребности крупных школ). К крупным школам отнесены те учебные заведения, в которых общее число ставок педагогического состава более 50. Всего таких школ 46. Средняя нагрузка учителя математики или информатики составляет 1,2 ставки вне зависимости от численности организации, в крупных организациях — 1,4 ставки. По итогам опроса наблюдается дефицит учителей математики и информатики в количестве 149 штатных единиц, из них в крупных организациях требуется 61 учитель.

Обратимся к вопросу о наличии интерактивного и компьютерного оборудования, которое учителя могут использовать в обучении. По мнению администрации образовательных учреждений, только 14 % оборудования соответствует необходимым требованиям, 81 % респондентов отмечают наличие устаревшего оборудования. При этом руководители образовательных учреждений указывают на активное использование учителями данного оборудования. Однако результаты опроса самих учителей продемонстрировали несколько иную картину, о чем речь пойдет ниже.

На вопрос о том, к выполнению каких видов деятельности готовы учителя математики и информатики, директора и завучи отметили как самые значимые следующие: «Проектирование и реализация уроков в соответствии с ФГОС ООО и СО» (140 ответов); «Организация и сопровождение проектной и исследовательской деятельности учащихся» (106); «Реализация программ профильной подготовки по математике» (106); «Готовность использовать в образовательной деятельности цифровые средства, позволяющие повысить ее эффективность» (100); «Готовность вести кружок по робототехнике» (70 ответов) и др.

Также изучался вопрос о возможности реализации робототехники в образовательных учреждениях с точки зрения администрации школ. Лишь в 17 % учреждений имеется компетентный преподаватель в области образовательной робототехники; 22 % руководителей заявили об имеющемся оборудовании или готовности его закупить, отметив при этом отсутствие необходимых кадров; 61 % респондентов не видят никакой возможности организации обучения робототехнике учащихся в своих образовательных учреждениях. По данным результатам можно сделать прогноз, что несмотря на подготовку будущих учителей математики и информатики в области образовательной робототехники, в их будущей профессиональной деятельности она может не найти своей реализации. Отметим, что, на наш взгляд, следует развивать систему государственных инновационных образовательных площадок в районах и городах, чтобы любой школьник мог в рамках уроков получить азы робототехники и по желанию совершенствовать эти умения в дальнейшем.

Далее проанализируем результаты опроса учителей математики и информатики: из 642 респондентов 405 работают учителями математики, 132 — учителями информатики, 105 — одновременно учителями математики и информатики. Учителей, работающих в крупных школах, где учатся более 1000 учащихся, более 25 %.

Чтобы оценить возможности учителей по развитию новых цифровых компетенций, необходимо принять во внимание существующую нагрузку современного учителя. Так, 30 % учителей математики крупных общеобразовательных учреждений имеют 1,75 ставки и более, 26 % респондентов работают по тем или иным причинам на 1,5 ставки, что позволяет констатировать, что при высоком уровне занятости на работе учителям достаточно сложно ставить себе цели по достижению новых компетенций, в частности, цифровых. Та-

ким образом, более половины учителей математики и информатики крупных образовательных учреждений (56 % респондентов) имеют высокий уровень занятости.

В общеобразовательных учреждениях, где менее 1000 обучающихся, на 1,5 ставки и более работают 34 % учителей математики и информатики, что практически в 2 раза меньше, чем в более крупных учреждениях.

Обратимся к вопросу о наличии интерактивного и компьютерного оборудования, которое учителя могут использовать в обучении. В опросе приняли участие 237 учителей информатики, подавляющее большинство из которых используют компьютерные классы, однако только четверть опрошенных учителей информатики имеют оборудование для занятий по робототехнике.

Следует отметить, что по результатам опроса интерактивное оборудование используют постоянно около 36 % учителей, около 46 % пользуются им часто, но не постоянно, а 17 % — редко или не пользуются совсем.

В связи с этим можно сделать вывод, что у будущих учителей необходимо развивать цифровые компетенции по использованию интерактивного оборудования в учебном процессе.

Результаты опроса показали, что не все учителя математики обучают программированию. Менее 20 % учителей (рис. 1) (*Примеч. ред.:* рисунки приводятся в авторской редакции.) используют в обучении программы компьютерной математики, в частности, одну из самых популярных мире — бесплатную программу GeoGebra. Опытно-экспериментальная работа в рамках исследований по повышению качества математической подготовки учащихся и студентов на педагогическом отделении Института математики и механики им. Н. И. Лобачевского КФУ показала, что методически обоснованное применение данной программы позволяет значительно повысить уровень предметной подготовки обучающихся по математике.

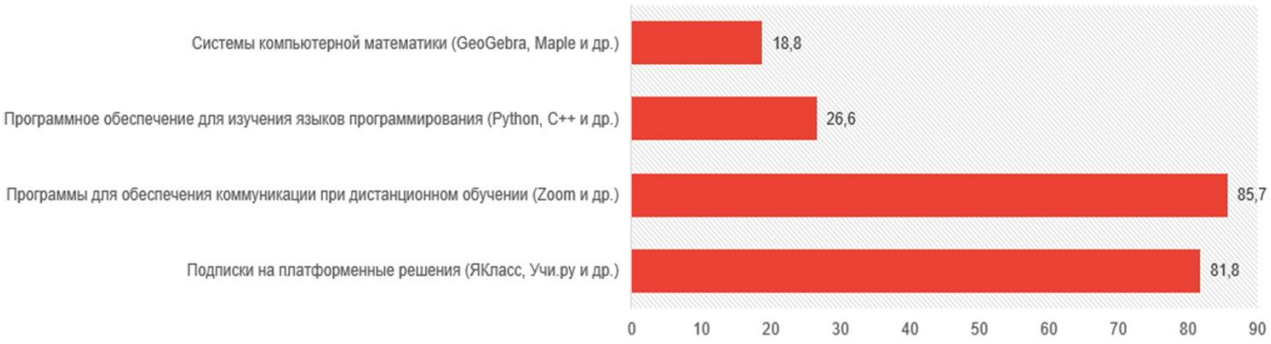


Рис. 1. Программное обеспечение, используемое в обучении учителями математики и информатики, %

Следует отметить, что государственные и муниципальные программы по использованию отдельных платформенных решений показали свою эффективность, и подавляющее большинство учителей математики и информатики применяют их в обучении. Период пандемии подключил учителей к активной работе с коммуникационными цифровыми программами.

В ходе опроса учителям математики и информатики было предложено продифференцировать по степени значимости определенные виды деятельности. Результаты позволяют выделить ключевые компетенции, обеспечивающие данные виды деятельности. Так,

следует обратить пристальное внимание на компетенции по проектированию уроков: теорию обучения, методику обучения математике и информатике, математические дисциплины, повышающие качество математической подготовки бакалавров, а также на педагогические практики.

Вторыми по значимости названы компетенции, обеспечивающие содержание профильного курса математики, что позволяет обратить внимание на необходимость представленности в содержании математических курсов всех вопросов профильных курсов математики, отвечающих за прочный уровень знаний.

Третьей по значимости учителями названа деятельность, обеспечивающая цифровые компетенции.

Степень значимости данных видов профессиональной деятельности должна учитываться при определении объема выделяемых зачетных единиц в учебных курсах, приходящихся на обязательную или формируемую части учебного плана. Так, образовательную робототехнику предполагается включить в часть, формируемую участниками образовательного процесса. На данном этапе это обосновано и отсутствием необходимого оборудования в большинстве общеобразовательных учреждений.

Учителям математики и информатики было предложено выделить из списка несколько сквозных цифровых технологий (рис. 2), которые необходимы для профессиональной деятельности (большие данные, искусственный интеллект, робототехника, беспроводная связь, новые производственные технологии, виртуальная и дополненная реальности и др.). Были выделены проектирование образовательных сайтов и электронных курсов в отдельные позиции, исходя из опыта реализации некоторых технологий на нашем педагогическом отделении и постоянного общения с учителями. Это имело значение для уточнения списка учебных курсов по математическому моделированию и цифровому проектированию, обеспечивающих формирование данных сквозных компетенций.



Рис. 2. Сквозные цифровые технологии, необходимые для развития сквозных цифровых компетенций у будущего учителя математики и информатики, %

По результатам опроса дисциплины, связанные с проектированием образовательных сайтов, электронных курсов, математическим моделированием, выделены в основной пул обучения учителя математики и информатики.

Педагогам было предложено продифференцировать по степени значимости учебные математические и методические курсы, необходимые для подготовки учителя математики и информатики. Из 510 опрошенных учителей математики наиболее значимыми обозначили курсы геометрии 410, алгебры – 403 и элементарной математики – 300 респондентов. На второй позиции находятся курсы по олимпиадной математике (264 ответа), математической логике (252), проектной и исследовательской деятельности (244), вычислительной математике (242 ответа) и др. Данная дифференциация необходима для определения места учебного курса в образовательной программе, для определения вида контрольных процедур, объема выделяемых зачетных единиц.

Аналогичный вопрос был адресован учителям информатики по учебным дисциплинам по информатике, информационным технологиям и методике их обучения (рис. 3). Практически все предлагаемые учебные курсы 237 опрошенных учителей считают важными, но первыми по значимости называют методику обучения информатике (162 ответа) и информационную безопасность (159 ответов). Вторую позицию по предпочтениям учителей информатики занимают олимпиадное программирование (131 ответ), Web-программирование (128), алгоритмы и структуры данных (127), хранение и обработка данных (123 ответа).

С учетом результатов опросов руководящего состава и учителей общеобразовательных учреждений была разработана компетентностная модель выпускника — будущего учителя математики, информатики и информационных технологий. В проектировании карты компетенций мы придерживались принципов оптимальности, системности, концентрированности. Это реализовано путем проектирования минимального набора компетенций при наличии нескольких индикаторов, позволяющих увидеть в модели развитие одной и той же компетенции на разных этапах подготовки будущего специалиста.

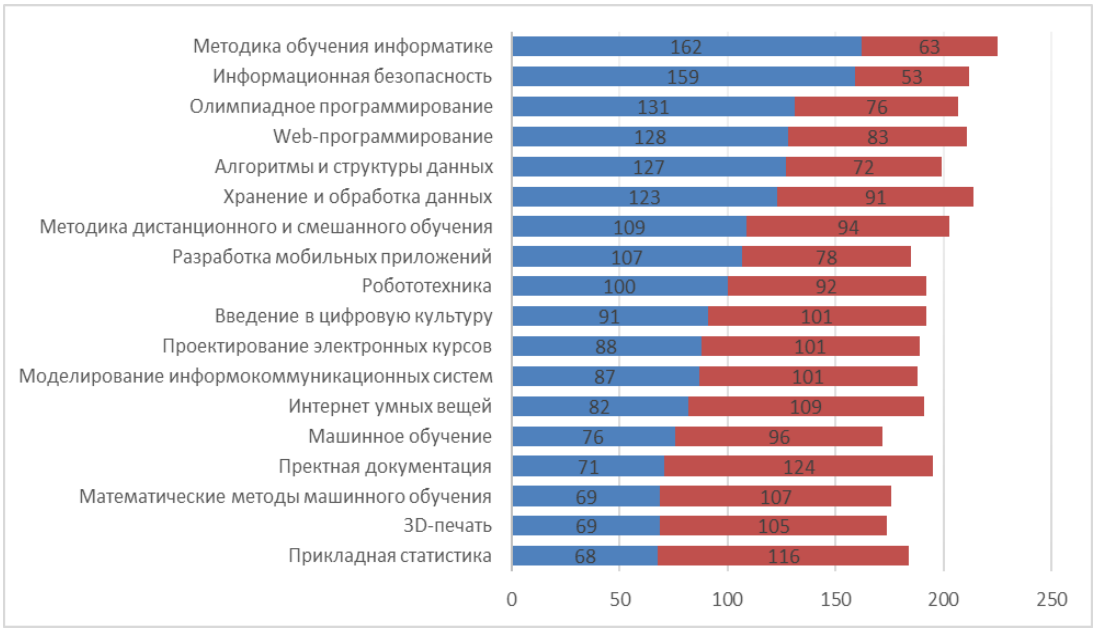


Рис. 3. Дифференциация учебных курсов информатики, информационных технологий и методики обучения информатике по степени значимости:
— первые по значимости; — вторые по значимости

Для развития цифровой компетентности бакалавра требуется формирование компетенций трех видов: общепедагогические цифровые компетенции (ОЦК), необходимые студенту, учителю, преподавателю любого профиля для организации образовательного процесса; предметно-педагогические цифровые компетенции (ПЦК), которые нужны специалистам определенного профиля подготовки для повышения эффективности основной профессиональной деятельности; и специальные цифровые компетенции (СЦК), требующиеся учителю информатики и ИТ.

Данный перечень компетенций базируется на системе общепользовательских компетенций, наличие которых подразумевается у абитуриента.

Цифровые компетенции, обеспечивающие образовательную и профессиональную деятельность будущего учителя математики, информатики и ИТ, представлены в табл. 1.

На основе стандарта педагога и результатов опросов учителей и руководителей школ были выработаны четыре профессиональные компетенции, которые позволят усилить базовую общепрофессиональную подготовку и сформировать цифровые компетенции выпускника.

Таблица 1

Цифровые компетенции учителя математики, информатики и ИТ

Цифровая компетенция	**Вид**
Готовность использовать в цифровой среде различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	ОЦК-1
Готовность использовать в образовательной деятельности цифровые средства, позволяющие повысить эффективность деятельности учителя	ОЦК-2
Готовность ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности, способность структурировать информацию, организовывать ее поиск и защиту, способность создавать и размещать информацию в компьютерной сети	ОЦК-3
Готовность использовать математическое и алгоритмическое моделирование для решения учебных и профессиональных задач научного, технического, экономического характера	ПЦК-1
Готовность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	СЦК-1
Готовность использовать современные информационные и коммуникационные технологии для создания, формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов	СЦК-2
Готовность реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения (системного, прикладного и инструментального) и компьютерной обработки информации	СЦК-3

Первая компетенция (ПК-1) (табл. 2) обеспечивает развитие креативного мышления у будущего специалиста — одной из ведущих компетенций цифровой экономики. Данная компетенция формируется при активном изучении сквозных цифровых технологий (боль-

шие данные, искусственный интеллект, робототехника, беспроводная связь, виртуальная и дополненная реальности) и использовании их при выполнении курсовых исследований, выпускной квалификационной работы, при изучении отдельных учебных курсов.

Таблица 2

Индикаторы достижения ПК-1

Компетенция	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен генерировать идеи для решения профессиональных задач в области математического образования, проводить исследования, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки оптимальных решений	ИПК-1.1. Генерирует идеи для проведения научных и прикладных исследований, создания научных, образовательных, междисциплинарных, прикладных проектов и находит необходимые подходы и алгоритмы при их реализации
	ИПК-1.2. Использует математическое и алгоритмическое моделирование для решения учебных и профессиональных задач научного, технического, экономического характера
	ИПК-1.2. Использует математическое и алгоритмическое моделирование для решения учебных и профессиональных задач научного, технического, экономического характера

В компетентностной модели реализуются специальные цифровые компетенции по использованию современных информационных и коммуникационных технологий для создания новых технологических решений, для проектирования образовательных ресурсов и применения цифровых технологий в обучении (ПК-4) (табл. 3).

Таблица 3

Индикаторы достижения ПК-4 с применением сквозных технологий

Компетенция	**Индикаторы достижения компетенции**	**Сквозные технологии**
ПК-4. Способен разрабатывать и реализовывать современные цифровые образовательные ресурсы и программное обеспечение в средних общеобразовательных учреждениях	ИПК 4.1. Готов использовать современные информационные и коммуникационные технологии для создания, формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов (СЦК-2)	Новые производственные технологии Большие данные Искусственный интеллект Робототехника Беспроводная связь Виртуальная и дополненная реальность
	ИПК 4.2. Готов реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения (системного, прикладного и инструментального) и компьютерной обработки информации (СЦК-3)	

Основой проектирования образовательной программы явилась разработанная нами концепция поэтапного формирования компетенций будущего учителя, предполагающая постепенное, систематическое «наращивание» профессионально-значимых компетенций в период всего обучения студента бакалавриата [2, 3]. Результаты опроса представителей работодателя о потребностях в учителях, обладающих профессиональными компетенциями, основанными на применении цифровых технологий в соответствующих приоритетных отраслях экономики, а также о предъявляемых к ним квалификационных требованиях, позволили выделить необходимые компетенции, в том числе цифровые, и определить перечень необходимых дисциплин и технологий для их реализации (использование математического моделирования, программирования в математике, информационных технологий в практике психолого-педагогического и методического блока учебных курсов и др.). Взаимная адаптация цифровых и педагогических технологий позволила внести изменения в саму систему подготовки учителя, затрагивая все ее составляющие (целеполагание, содержание, процесс обучения, оценку качества, управление).

Преимуществами новой программы являются системный, комплексный подход при ее проектировании; оптимизация в построении системы профессиональных компетенций и индикаторов универсальных и общепрофессиональных компетенций; взвешенное, сбалансированное построение учебного плана, предусматривающего поэтапное формирование профессионально-значимых компетенций, в том числе цифровых, получение выпускниками навыков применения сквозных цифровых технологий в профессиональной деятельности. Данный опыт позволит будущему учителю математики и информатики сформировать высокий уровень цифровых компетенций и стать ведущим специалистом в области цифровизации образования.

Список литературы

1. *Кадры* для цифровой экономики: паспорт федерального проекта [утв. протоколом от 28.05.2019 г. № 9 президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности]. URL: https://base.garant.ru/72302274/. Текст: электронный.

2. *Шакирова, Л. Р.* Проектирование учебных планов подготовки будущих учителей математики и информатики / Л. Р. Шакирова, М. В. Фалилеева // Стандартизация математического образования: проблемы внедрения и оценка эффективности: материалы 35-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Ульяновск, 22–24 сент. 2016 г. / Ульян. гос. пед. ун-т им. И. Н. Ульянова. Ульяновск, 2016. С. 116–119.

3. *Шакирова, Л. Р.* Концептуальные основы проектирования программ бакалавриата и магистратуры педагогического направления / Л. Р. Шакирова // Научно-методические подходы к формированию образовательных программ подготовки кадров в современных условиях: материалы IV Международной научно-практической конференции. Москва, 8–9 дек. 2016 г. / Моск. гос. обл. ун-т. Москва, 2017. С. 14–17.