

УДК 37.0  
ББК 74.202  
С56

Под редакцией к.п.н., доцента Е. В. Лавреновой

Рецензент:

*Кудинов Виталий Алексеевич* — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета.

**С56** Современная {цифровая} дидактика. Том 3. / коллектив авторов / МГПУ.  
– Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2024. – 133 с.  
ISBN 978-5-907985-43-8

Настоящая монография продолжает начатое в 2022 году обсуждение степени и областей влияния современных цифровых технологий на развитие дидактики.

На страницах третьего выпуска монографии эксперты, педагоги и учёные обсуждают современные проблемы цифровой дидактики; обсуждают проблемы развития креативности школьников в условиях дистанционного обучения, трансформацию лингводидактики, дополнительного профессионального образования, использования цифровых технологий для моделирования задач бизнес-аналитики и анализа данных, обеспечения качества данных при использовании технологии искусственного интеллекта в гуманитарном образовании; акцентируют внимание на педагогическом дизайне в мире интеллектуальных инструментов разработку архитектуры платформы адаптивного обучения, парадоксе избытка данных, условиях развития иммерсивных образовательных технологий, применении цифровых ассистентов на основе большой языковой модели в образовательном процессе, развитии сервисов «Московской электронной школы».

Монография адресована педагогам и администрации школ, преподавателям организаций высшего и среднего профессионального образования, научным работникам, специализирующимся в области цифровизации образования.

Издание осуществлено в рамках Программы лидерства «Приоритет-2030».

УДК 37.0  
ББК 74.202

ISBN 978-5-907985-43-8



© Коллектив авторов, 2024  
© Оформление. ООО «Издательство  
«Интеллект-Центр», 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Реморенко И.М., Воронков А.А., Баранников К.А., Диденко А.С., Раведовская У.Ю.</i> Цифровая дидактика: провал или уверенное движение .....	4
<i>Комаров Р.В., Джалалова Л.Е.</i> Развитие креативности младших школьников посредством изобразительной деятельности в условиях дистанционного обучения .....	32
<i>Тарева Е.Г., Тивьяева И.В.</i> Трансформация лингводидактики: как искусственный интеллект формирует лингвообразовательные приоритеты .....	38
<i>Шалашова М.М., Петровых М.В.</i> Трансформация ДПО: цифровые метрики и продуктовый подход .....	46
<i>Гаршин В.В., Вознесенская Н.В.</i> Применение платформы SIMULATION PLATFORM FOR BUSINESS ANALYTICS AND BIG DATA (SIMBA) для моделирования задач бизнес-аналитики и анализа данных в высшей школе менеджмента СПбГУ .....	52
<i>Гриншкун В.В., Копылова В.В.</i> О проблеме обеспечения качества данных при использовании технологии искусственного интеллекта в гуманитарном образовании .....	63
<i>Уваров А.Ю.</i> Педагогический дизайн в мире интеллектуальных инструментов .....	85
<i>Босенко Т.М., Фролов Ю.В.</i> Разработка архитектуры платформы адаптивного обучения на базе Института цифрового образования МГПУ .....	98
<i>Петряева Е.Ю.</i> Парадокс изобилия данных: управление качеством образовательной аналитики .....	104
<i>Гриншкун А.В., Мнацаканян В.В., Пикулев А.Е., Епифанов М.А.</i> Условия развития иммерсивных образовательных технологий .....	110
<i>Романова М.А., Кузнецов И.А.</i> Применение цифровых ассистентов на основе большой языковой модели в образовательном процессе ..	118
<i>Кошелев А.А.</i> Развитие сервисов «Московской электронной школы» .....	126
<i>Сведения об авторах монографии</i> .....	132

## ЦИФРОВАЯ ДИДАКТИКА: ПРОВАЛ ИЛИ УВЕРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

*Реморенко Игорь Михайлович,  
Баранников Кирилл Анатольевич,  
Воронков Александр Александрович,  
Диденко Александр Сергеевич,  
Раведовская Ульяна Юрьевна*

**Реморенко И.М.:** Добрый день, дорогие друзья. Рады вас приветствовать на нашей VI Международной научной конференции «Современная дидактика», которая уже в третий раз полностью посвящена обсуждению вопросов ЦИФРОВОЙ дидактики. Прежде чем мы начнем обсуждение, я бы хотел представить участников нашей первой панельной дискуссии (рис. 1).



**Рис. 1.** Участники панельной дискуссии

**Александр Воронков** — директор Департамента отраслевых решений Центра цифровизации Департамента образования и науки г. Москвы. Александр один из тех, кто лучше всех понимает, какими сервисами пользуются московские учителя, какие ресурсы для них наиболее предпочтительны и что в целом происходит в области информатизации образования.

**Кирилл Баранников** — руководитель направления по работе с вузами «Яндекс.Образование». Кирилл ранее работал в нашем университете и сейчас у него очень широкие рамки взгляда на то, что происходит с информатизацией образования и как это существенно влияет на важные педагогические принципы и технологии образования.

Впервые на нашей конференции **Александр Диденко** — руководитель Лаборатории ИИ МШУ Сколково, заведующий лабораторией управленческих нейронаук Института бизнеса и делового администрирования РАНХиГС. Александр тесно сотрудничает с Тюменским университетом, и, надеюсь,

сегодня расскажет про игровые модели с использованием искусственного интеллекта, которые сейчас активно обсуждаются всеми вузами.

Я также рад представить человека, который тоже пока не бывал на этой конференции, **Ульяна Раведовская** — директор Школы образования Тюменского государственного университета. Ульяна долго работала в корпоративном секторе, она хорошо знает не только то образование, которое привычно строится на Федеральных государственных образовательных стандартах, но и то неформальное образование, которое реально используется рядом компаний и предприятий для своих сотрудников. И сейчас она уже в классическом университете всерьез занимается изменением очень важных и глубинных вопросов образования.

Вот те коллеги, которых мы специально пригласили на эту панельную дискуссию. И перед тем, как начать наш разговор, давайте вспомним, как развивалось дискуссионное поле вокруг «Цифровой дидактики». В сентябре 2022 года, когда все выходили из тяжелого ковидного периода и начали возвращаться в учебные заведения, встал вопрос о том, что именно из разнообразных технологий удаленного доступа, различных новых ресурсов, программного обеспечения, которые так активно использовались для обеспечения работы и учебы в дистанционном формате, останется в системе образования? И на нашей конференции в 2022 году 53 спикера начали обсуждение того, что происходит с цифровым контентом, какие цифровые практики и возникшие методики следует продолжать применять и исследовать (рис. 2).



**Рис. 2.** IV Международная научная конференция «СОВРЕМЕННАЯ {ЦИФРОВАЯ} ДИДАКТИКА–2022»

Иммерсивные технологии VR и AR в образовании, учебная аналитика, построение индивидуальных образовательных траекторий и системы оценивания на основе данных, гибридные модели обучения... Все эти прорывные решения, как казалось, во всяком случае, два года назад, обсуждались и рассматривались в том числе с точки зрения психологии и психофизиологии.

Спустя год, в 2023 году, планировалось продолжение обсуждения трансформации использования информационных технологий, рассмотрение логики информатизации образования с момента появления кибернетики и реформ образования 60-х годов. Но возник мощный раздражитель, затронувший практически все наши обсуждения. Это искусственный интеллект (ИИ), который появился тогда, я бы сказал, как-то неожиданно, а вот как камень преткновения или естественный эволюционный момент в области информатизации образования – это нам еще предстоит осмыслить.

С ИИ информационные технологии неожиданно стали проявлять какую-то проактивность. Мы пользовались ими как сервисами, а тут они сами стали действовать. На конференции 2023 года коллеги обсуждали традиционные направления информатизации образования, про учебник, про измерения образовательных результатов, про разные социальные активности, с которыми сталкивается образование, в том числе за счёт цифровизации (рис. 3).

V Международная научная конференция  
«СОВРЕМЕННАЯ (ЦИФРОВАЯ) ДИДАКТИКА - 2023»

Событий на конференции:  
пленары, дискуссии, круглые столы,  
мастерские **14**

**77** спикеров и экспертов стали  
участниками конференции

**Зоны интересов**

- Методы обучения и воспитания: вызовы времени
- Подготовка педагога и принципы цифровой дидактики
- Право и этика искусственного интеллекта
- Содержание «информатики» в школе
- Большие данные и цифровые технологии в городе и образовании

**Рис. 3.** V Международная научная конференция «СОВРЕМЕННАЯ {ЦИФРОВАЯ} ДИДАКТИКА–2023»

Но еще были приглашены разработчики – создатели нашумевшего чат-бота, построенного на основе текстов В.В. Жириновского. Ему задавали разные вопросы про образование и фиксировали любопытные рассуждения. Это был новый опыт (рис. 4).



**Рис. 4.** Искусственный интеллект в образовательном процессе: средство или субъект?

И сказать на сегодня, что ситуация утихомирилась, что с ИИ все стало предельно понятно, точно нельзя. Не секрет, что если сейчас провести для какого-то исследования опрос про ИИ, то пока мы подготовим статью, пройдем рецензирование, опубликуем в журнале, те вопросы, которые мы про него задавали, уже становятся сильно неактуальными, так как появляются технологии, которые меняют характер вопросов и ответов респондентов.

Вот и на этой конференции мы также будем проводить обзор различных направлений цифровизации образования, который мы обычно проводим, но и попробуем сформулировать некоторые новые тенденции в области цифровой дидактики 2024–2025 учебного года.

Коллеги, как вы ощущаете, что станет наиболее ярким изменением в образовании? В чём Ваша программа на поле этих тенденций?

Кирилл, пожалуйста.

**Баранников К.А.:** Спасибо большое, Игорь Михайлович, за такой старт и этот пролонгированный, лонгитюдный разговор про изменение технологий. Я попробую осветить то, что, с моей точки зрения, сегодня принципиально меняется в понимании образования и предопределяет изменения, которые случатся, как мне кажется, в ближайшее время.

На мой взгляд доминантой ближайших нескольких лет станет ИИ, и именно его появление ставит под сомнение возможность существования школ и университетов в неизменном, привычном нам, прежнем формате. Сейчас мы дошли до такого этапа эволюции, который принципиально меняет всю систему образования.

На слайде вы можете увидеть главные этапы изменения цифрового образования. Это началось когда-то давно, задолго до появления компьютеров, когда впервые появилась идея корреспондентского или дистанционного обучения, еще с XIX века, а сейчас мы переживаем пятый этап такой эволюции, связанный с AI-взрывом в образовании. И это связано не только с изменением курса образования, но и с трансформацией требований к образованию (рис. 5).

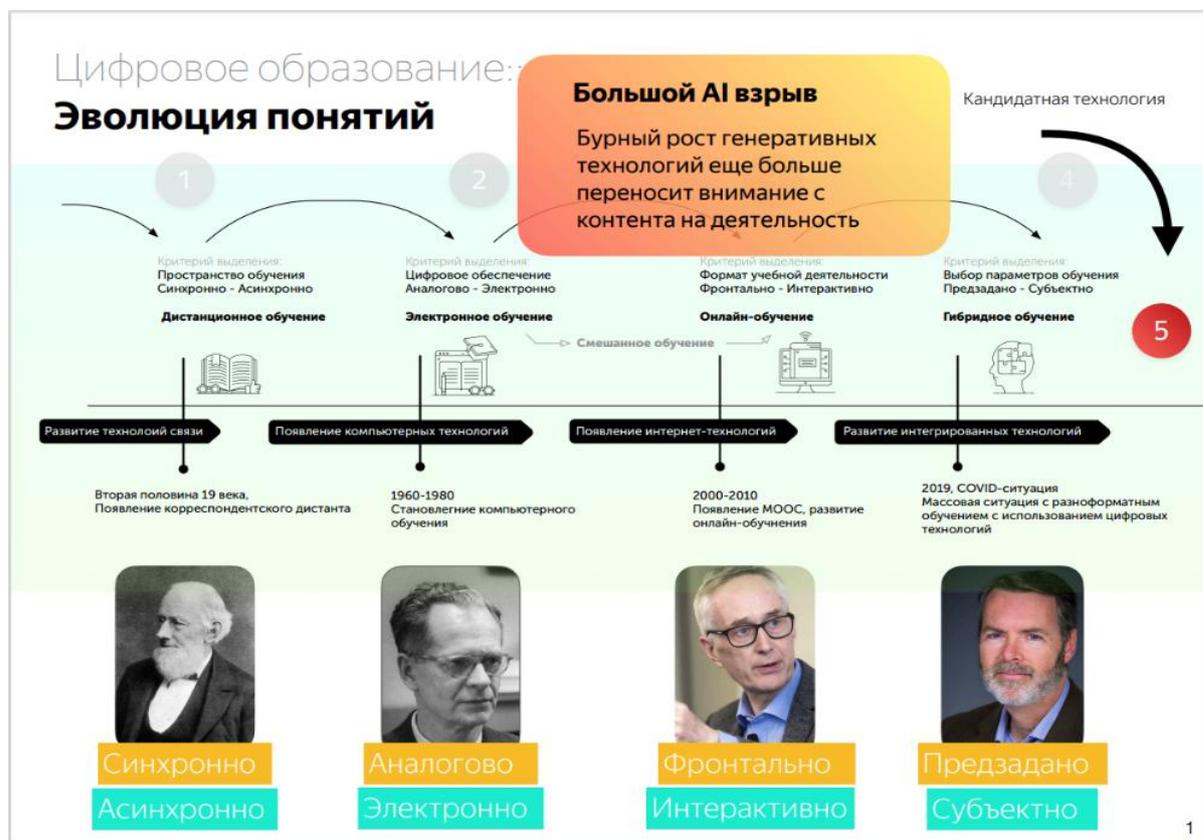


Рис. 5. Эволюция понятий

Во-первых, в последний год-два мы стали говорить, что на рынке труда возникают технологии, которые могут автоматизировать не только рутинные операции. И это означает, что миллионы людей в ближайшие 5-10 лет будут за пределами привычной системы разделения труда. И это совершенно другой запрос к содержанию образования, потому что понятно, что учить без учета компетенций проектирования и разделения с машиной своих задач явно становится невозможно.

Во-вторых, меняется необходимый набор навыков. Если привычно мы говорили про *Data Science* или *Data Mining* для айти-специалистов, то сейчас мы все четче видим, что все, в том числе педагоги, журналисты и экономисты, начинают использовать инструменты аналитики. Например, сейчас МГПУ проектируют большой проект совместно с Яндексом, посвященный измерению *Data Science* работы учителя, поскольку это новая часть междисциплинарной грамотности. И это приводит к мысли о том, что на самом

деле таких составляющих междисциплинарной грамотности будет несколько. Сюда можно отнести *prompting*<sup>1</sup> и истории про то, как мы живем с «компаньоном».

И еще один вопрос, которого стоит коснуться, это кризис цифрового образования. Мы испытывали такое воодушевление и говорили, что это все поменяет, но исследования, которые проводятся по всему миру, показывают, что два года использования цифровых технологий в педагогической сфере привели пока к тому, что качество образования снижается. Причина кроется в том, что мы поменяли технологию, но новой дидактики не возникло. Технику поменяли, а методы работы остались прежними.

Вот эти три проблемы. Это история про то, как мы внедрим разного рода «компаньонов» в жизни студента, преподавателя, исследователя. Буквально неделю назад был выпуск нового продукта от OpenAI<sup>2</sup>, который показывает совершенно другой способ работы «компаньона». Он теперь не просто вероятностно сопоставляет слова, а размышляет вместе со мной. Мне кажется, эта модель компаньонства, совместной работы с ИИ принципиально поменяет образование в целом.

**Реморенко И.М.:** здесь есть какая-то ясность по терминологии? Чтобы все наши участники понимали, о чем идет речь, я хотел бы пояснить: этот год был связан с появлением различных дополнительных настроек для возникшего ранее ИИ. Их называли компаньон, *PersonaRAG*<sup>3</sup>, большая языковая модель... Александр, есть ли какая-то ясность, какой термин будет наиболее подходящим и как правильно это назвать?

**Диденко А.С.:** Начнем с языковой модели. Она обучена на большом количестве текстов. И она в целом ухватывает некоторую, как мы ее называем гравитацию человеческого языка. Большая языковая модель (БЯМ) выстраивает предложение, выкладывая слово за словом. При этом есть некоторая координата конца предложения, которая все время скачет в многомерном пространстве смыслов. То, каким образом модель выстраивает эту траекторию, управляется какими-то очень сложными правилами гравитации. И стандартная большая языковая модель ухватывает эту гравитацию.

Но нам, когда мы внедряем ее в образовательный процесс, недостаточно этого. Мы хотим как-то изменить траекторию. Как мы можем это сделать? Во-первых, мы заранее даем какой-то промпт, незаметный пользователю, который будет все время добавляться к каждому запросу. Например, отвечай, как Марк Аврелий, император Римской империи или еще кто-нибудь в этом роде, и бот

---

<sup>1</sup>*Prompt* (побуждать) – запрос, подсказка, или инструкция – те вводные, которые набираются при общении с нейросетью.

<sup>2</sup>OpenAI – американская научно-исследовательская организация, занимающаяся разработками в области искусственного интеллекта.

<sup>3</sup>*PersonaRAG* — новая платформа *RAG*, которая включает в себя ориентированные на пользователя агенты для динамической адаптации процесса поиска и генерации данных на основе пользовательских данных и шаблонов взаимодействия в режиме реального времени.

будет вам отвечать, исходя из общих представлений о том, как должен это делать римский император. Будет довольно смешно и нереалистично.

Но можно добавить в специальную область этой модели тексты, которые писал Марк Аврелий, тогда это будет использовано при формулировании ответов на запрос пользователя. И модель начинает говорить, очень искусно вплетая в речь указанные цитаты Марка Аврелия. Смысл заключается в том, что можно с использованием *RAG*<sup>4</sup> поменять поведение модели, и это уже очень содержательно. В принципе, *PersonaRAG*, покрывает 70 % того, что вы хотите сделать в аудитории. Очень большие возможности открываются (рис. 6).

## Как мы меняем поведение БЯМ

- Персона
- RAG (текст/таблица-граф)
- Agentic workflow («умения»)
- Знаниевые ризомы

**Рис. 6.** Возможности *PersonaRAG*

Дальше, *Agentic Workflow*<sup>5</sup>. Это то, о чем уже начал говорить коллега. Вы прописываете определенный скрипт (протокол), по которому модель должна выстраивать свои рассуждения. Иногда она будет задавать вопросы пользователю, иногда будет что-то искать в интернете или пытаться делать что-то еще. Иногда она просто будет рассуждать по какому-то определенному заранее предусмотренному плану или выбирать план, потом действовать поверх этого плана, то есть выбирать сначала какой *Workflow*<sup>6</sup>, а потом запускать какой-то *Workflow*. Это уже более сложная технология, которую мы еще в прошлом году внедрили в одну из наших персон по дизайн-мышлению.

Но большая проблема заключается в том, что студенты не умеют формулировать запросы.

*Workflow* слушает внимательно, что говорит пользователь, и, если кажется, что у него есть намерение обсудить свою проблему, применяет следующую последовательность действий:

- проверить, есть ли в этой проблеме деятель, препятствие и действие деятеля;
- выявить, связаны ли они между собой;
- задать 15 вопросов про то, как улучшить эту формулировку и так далее.

---

<sup>4</sup>*RAG* (Retrieval Augmented Generation) — метод работы с большими языковыми моделями.

<sup>5</sup>*Agentic Workflow* — метод повышения производительности искусственного интеллекта.

<sup>6</sup>*Workflow* – цепочка шагов, которую бот выполняет для достижения определённой задачи.

Как только модель понимает, что складывается речевая ситуация, в которой уместно применить *Workflow*, она его включает и начинает говорить, как она видит эту проблему, что она делает дальше, какие есть логические несостыковки. После этого осуществляет поиск в интернете и предлагает финальный ответ для пользователя. И вы видите весь ход ее рассуждений.

Еще одна история, которую мы тоже тестируем последнее время, это *знаниевые ризомы*. *Ризома* — это то же самое, что и граф, просто нам нужен другой термин — это много точек, которые как-то связаны между собой. У биологов это такой корень, который не имеет центральных иерархий. Предположим, у вас есть абзацы текстов. И эти абзацы текстов как-то связаны смысловыми переходами. И бот учится ходить по вершинам этого графа, выбирая некоторым образом осмысленную траекторию. Это похоже на *Agentic Workflow*, это похоже на *RAG*, но это немножко другой паттерн, поэтому мы его отдельно выделяем. Зачем это нужно? Бот не ждет, пока вы ему зададите вопрос. У него есть план в отношении вас: рассказать пользователю про определенные вершины.

**Реморенко И.М.:** Преднастройка, да?

**Диденко А.С.:** Как бы преднастройка, да. Потому что базовый паттерн такой модели заключается в том, что она ждёт вопроса пользователя, не имея никакого плана действий, кроме услужить и ответить максимально полезно. В нашей технологии появляется возможность закладывать план в отношении пользователя. В ближайшее время все эти варианты использования будут находиться в интенсивной проработке.

**Реморенко И. М.:** Можно резюмировать, что тенденция будет состоять в интенсивной проработке всех этих вариантов использования?

**Диденко А.С.:** Да. В аудитории они все будут в интенсивной проработке. Если говорить только про ИИ и его дальнейшее развитие, логично предположить, что будут новые интересные *Agentic Workflow*, будет способность искусственного интеллекта самому придумывать для себя *Workflow*, то есть он сначала планирует действия, а потом начинает по этим действиям идти. И я думаю, что появится мультимодальность, то есть ИИ сможет выявлять эмоции пользователя по тексту, мимике, тембру голоса и «зеркалить» их. Для человека важна невербальная часть, а поскольку ИИ адаптируется под нас, значит, ему придется освоить то, что мы передаем через мимику и интонацию.

**Реморенко И. М.:** После пленарного заседания у нас будет круглый стол «Свет мой зеркальце, скажи» — это проект, который в университете знают, как «Цифровое зеркало», посвященный как раз невербальным характеристикам. Когда будущий учитель, студент тренируется вести занятия, считывается эмоциональный фон аудитории, различные голосовые паттерны, которые использует учитель. Полученные данные подвергаются в том числе технологическому анализу и на основе этого делаются выводы о качестве преподавания. Это такая пилотная разработка, в основе которой лежит автоматизация оценки некоторых характеристик проведения учебных занятий. Знаете, Александр рассказал про целый комплекс чрезвычайно амбициозных,

интересных технологических изменений, но, наверное, Ульяна, это связано еще и с тем, что живая социальная ткань и жизнь преподавателя меняются, возникают какие-то другие позиции, нет?

**Раведовская У.Ю.:** То, что рассказал Александр, имеет прямое отношение к образованию, хотя и не звучит так очевидно. Мы ставим перед собой достаточно радикальную цель: провести ряд экспериментов по замене преподавателя в аудитории на искусственный интеллект. Но нельзя так просто попросить преподавателя выйти, положить какое-то техническое устройство, и студенты будут учиться. Очевидно, что так не работает и нужно перестроить сам образовательный процесс в аудитории. Его надо перепроектировать до того, как мы начинаем что-то делать в аудитории, а также определить роль искусственного интеллекта. Нужно продумать, зачем студенты будут им пользоваться, когда нужен Марк Аврелий, а когда какой-то другой сервис.

Часть экспериментов мы провели весной, их было около 15, и сейчас у нас идет вторая волна, она стала масштабнее. Мы очень внимательно наблюдаем, как это воспринимается преподавателями, которые в разных ролях заходят в этот эксперимент, и как это воспринимается студентами. Мы встречаем сопротивление и сложности там, где не ждали. В частности, студенты — это первые люди, которым не нравится эксперимент, поскольку они ждут обычного преподавателя с его обычной манерой поведения, когда преподаватель рассказывает правильные ответы, а студенты просто пытаются зафиксировать информацию, молчат и ничего не делают. При замене преподавателя на ИИ это становится принципиально невозможно, в частности, потому что ИИ отвечает по запросу и нужно, чтобы студенты что-то делали. То есть на первый план выходит субъектность студента, а не деятельность преподавателя, который заполняет собой пространство в аудитории.

Из сегодняшних тенденций в образовании я могу отметить две важные: во-первых, я слышу, что вокруг меня становится все больше людей, которые уже не ищут решений, как запретить ИИ в образовании. Наоборот, многие ищут способы применения этой технологии для того, чтобы получить хороший результат в образовании. Это, мне кажется, очень интересная и продуктивная тенденция.

Во-вторых, мы имеем дело с сильнейшей рассинхронизацией между перестройкой образовательного процесса и изменениями технологий. Технологии меняются очень быстро, и мы готовы делать множество более сложных проектов, использовать большее количество сервисов. И мы все больше преподавателей приглашаем к участию в этих процессах, но даже если профессор приходит и говорит: «Я готов к эксперименту с ИИ», и мы начинаем с ним планировать его курс, перепроектирование происходит очень туго. Мы начинаем разговор с образовательных целей, что нужно получить в результате этого курса, как должна быть устроена деятельность, что ключевое, в чем проблематика. То есть должна сформироваться дидактика, и это не сможет сделать ИИ. Пересобрать образовательный процесс должны люди. А мы видим, что преподаватели очень консервативно смотрят на образовательный процесс, говорят: «Лекция, нет, лекция нужна!»

**Реморенко И. М.:** А вот какие аргументы основные они приводят? Можно ли их как-то коротко резюмировать?

**Диденко А.С.:** Я как раз обратил на это внимание. Совсем недавно создан «Центр образовательных разработок на основе ИИ» в Школе перспективных исследований» в Тюмгу. В этом центре Ульяна — директор, а я — руководитель отдела разработки, и мы постоянно общаемся с профессорами. В первую очередь, и преподаватели, и студенты акцентируют внимание на концепте подлинности. Они говорят, есть нечто подлинное, что заключено, например, в профессоре или, например, в тексте, который создается человеком самостоятельно. А вот Вася написал с помощью GPT и пусть оно лучше, но оно не подлинное. Начинаем разбираться в том, как устроена подлинность. (Для меня, как для человека, находящегося в инженерной позиции, это нужно, потому что я хочу автоматизировать подлинность.) Мы начинаем как бы отщипывать кусочек этой подлинности, добавляем что-то к нашей персоне, чтобы она стала более подлинной. Теперь она более подлинная, но профессор говорит, а вот еще вот тут сделайте, вот тут она не подлинная. И это бесконечный процесс.

Теперь о том, какие аргументы приводит профессор. В обучении студенты должны получить какой-нибудь навык. Профессор считает, что для этого они должны что-то делать самостоятельно. Но они не могут начать что-то делать самостоятельно, если не дать какую-то базу. Когда он это говорит, происходит подмена понятий, потому что в действительности студент, как и любой *homo sapiens*, очень экономное существо. Абсолютно рационально он старается экономить свой мыслительный ресурс. Если у студента есть возможность скопировать, он это сделает. Если у него есть возможность повторить за профессором то, что профессор говорит, он воспользуется этой возможностью, тем самым маскируя тот факт, что в действительности сам-то он ничего не делает. Таким образом, студент сам превращается в большую языковую модель. То есть это обвинение, что большие языковые модели нас всех превратят в людей, которые занимаются копированием, легко можно развернуть против обвинителей и сказать, что вы все время занимаетесь этим копированием, вы повторяете за своими учителями часто неререфлексивно. А мы, временно протезируя какие-то вещи с помощью большой языковой модели, даём возможность вытолкнуть людей на когнитивную сложность, активную деятельность. Но студент, конечно же, будет ускользать от этого, ему проще по-другому. Профессор тоже будет говорить, что они так вообще ничему не научатся, давайте им лекцию прочтем. Причем в этом может не быть экономической мотивации. На сегодняшний день профессор не понимает, что, если у вас появилась «паровая машина», то вся «фабрика» должна поменяться. Учебники тоже нужно менять. И лекции нужно менять, или скорее всего, нужно отменять. Всё, что связано с процессом образования должно меняться. Если у вас появились хорошо работающие, внутри себя согласованные технологии, они начинают менять все вокруг себя.

**Реморенко И.М.:** Чтобы совсем не уйти в сторону ИИ, к которому мы еще вернемся, давайте попробуем порассуждать, а есть ли принципиальная

разница между вузами и школами. Вот Александр Воронков следит за тем, что происходит с информатизацией в школе. Там тоже, наверное, что-то уже используется. Есть большие сервисы, например, Московская электронная школа. Кстати говоря, интересно, что для вузов так и не удалось создать какого-то единого сервиса.

**Воронков А.А.:** Да, я согласен в плане тенденций развития искусственного интеллекта с Кириллом в том, что мы уже переходим к использованию помощников, с которыми можно вместе подумать, совместно принять решения. Но пока мы апробируем решения, которое касаются рутины. Это такие помощники для учителя, для сотрудника, для административного персонала. Например, для учителя мы рассматриваем такие кейсы, как подготовка к уроку. Допустим, если учитель английского языка готовится к аудированию, помощник может сначала по ТЗ написать какой-то текст, а потом этот текст перевести в голосовое звучание и наоборот. Это значительно уменьшает время подготовки к уроку.

Для программиста нынешнее состояние искусственного интеллекта позволяет писать код на начальном, а теперь уже и среднем уровне. Можно написать какие-то простые сайты, запросы в базу данных, SQL-запросы. Мои коллеги в 10 раз сокращают время решения данных задач. Сейчас апробируем помощников для административного персонала, который занимается управлением отраслью образования в Москве. Для директора школы помощники больше нужны в организации хозяйственной деятельности, чем в образовании. И здесь у нас проект «Снег и сосульки», когда искусственный интеллект анализирует наличие снега и сосулек на крыше, несколько раз в день выдаёт отчёт директору. Это помогает поддерживать безопасность и сокращает время на контроль подобных процессов, если раньше этим занимались 15 сотрудников, сейчас достаточно 4.

Мы думаем, как оптимизировать первую линию служб технической поддержки: когда пользователь что-то спрашивает и обученный на базе данных искусственный интеллект даёт ответ. Мы апробировали, но пока у нас только 49 % точности, то есть без модерации здесь никак. Так что это скорее помощники. К чему мы стремимся? Пока это все апробируется, задача стоит постепенно вводить в промышленную эксплуатацию. Поэтому пока в школе мы занимаемся более простыми моделями, хотя сегодня всё так быстро перестраивается, что каждые полгода выходит что-то новое, способное изменить ситуацию в отрасли.

**Реморенко И. М.:** То есть это еще одна отдельная линия обсуждения, которой мы уделим внимание на нашей конференции, это негенеративный ИИ, который тоже расширяется и имеет свою определённую программу. По-видимому, не до конца отрефлексированная, что же на самом деле будет там происходить? Я согласен с Александром в том, что для администраторов тема организации безопасности очень важна. Прошедшая зима была показательной: необходимо осуществить уборку снега, проконтролировать, чтоб сосульки не висели... И здесь очень полезна ваша технология, потому что штрафы, которые потом приходят, если ты это все не организовал, весьма

серьезные. Но за счет автоматизации различного рода наблюдений можно этого избежать.

Мне кажется, прежде чем двинуться дальше, стоит задать вопросы от зрителей, прозвучавшие в чате. Здесь, Кирилл Анатольевич, в вашу сторону коллеги пишут, что нам необходимо разделить понятия «цифровая дидактика» и «дидактика цифровой образовательной среды» как разные вещи. Мы сейчас говорим больше о втором явлении. «Спасибо коллеге из Яндекса за фразу об автоматизации нерутинных процессов. Насколько это может угрожать качеству очного образования в перспективе?» И еще нескольких человек интересует, заменяется ли всё же учитель на ИИ?

**Баранников К.А.:** Это очень хорошие вопросы. За последний год, мне кажется, стало довольно чётко понятно, что ИИ — это не замена, как бы мы этого ни хотели. Это скорее история про со-работника, это как бы человек, существо, которое рядом с преподавателем начинает жить, во-первых, потому что это чисто технически обусловлено. Модели совершенствования растут, но процент ошибочных ответов остается, и пока не придумали механизм, как избавиться от этого на 100 %. Во-вторых, действительно ли мы хотим эту замену сделать? Ведь образование подразумевает не только взаимодействие с содержанием образования, но и особый тип коммуникации, особый тип пространства. В этом смысле, в моем понимании, применение ИИ точно не про замену.

Еще одна мысль, которую, мне кажется, важно зафиксировать: ИИ — это не причина изменения образования, образование нужно менять не потому, что ИИ возник. Это просто технология, которая впервые создала условия для того, чтобы массово решать базовые проблемы образования, например, заниматься развитием мышления. Это невозможно было решить никогда ранее, а сейчас мы получаем для этого условия. Поэтому я считаю, что это, как говорится, кандидатная технология для изменения, но не причина изменения. Причина в самом содержании образования. То есть от фронтальной системы передачи знаний надо избавляться не потому, что ИИ пришёл, а потому, что она непродуктивна.

**Реморенко И.М.:** Про это ещё даже до интернета стали говорить.

**Баранников К.А.:** Мне кажется, это один из главных вызовов образования. Другой вопрос, что сейчас мы можем по-другому решать эти проблемы. Именно поэтому, говоря о дидактике, то есть о способе обучения, мы можем её переосмыслить.

**Реморенко И. М.:** Ульяна, вы хотели дополнить про преподавателя, да?

**Раведовская У.Ю.:** Да, но сначала я откликнусь про ошибки. Да, персона может иногда не идеально отвечать на вопрос. А что, преподаватель гарантированно всегда идеально отвечает на вопрос? Сильных преподавателей какого-то безусловного уровня мало. Педагог — это часто человек, к которому есть такие же вопросы. Мы со студентами тоже это обсуждали. Студенты искусственному интеллекту не прощают никаких ошибок. Они одну ошибку нашли и дальше они про эту ошибку рассказывают везде и долго.

**Диденко А.С.:** То есть они относятся к машине как к какому-то недостижимому авторитету и, не дай бог, этот недостижимый авторитет будет иметь хотя бы один какой-то крошечный изъян. Это не прощается. А то, что профессор таких ошибок может допускать в разы больше, никто не замечает. К слову, о том, зачем нужен человек, мы говорим о том, что у профессора есть ряд функций. Ульяна их выделила пять.

**Раведовская У.Ю.:** *Источник экспертизы* — это очень привычная для нас функция лектора. *Картограф предметной области. Организатор деятельности*, потому что необходима деятельность, чтобы достичь образовательных результатов и причем деятельность не профессора, а студента или ученика. *Объект миметического желания* — тот, кто настраивает межличностный опыт, личный контакт с учеником. И пятое — это *хранитель мотивации*, так как мотивация закономерно падает, то возникает функция регулирования достижения образовательных результатов. Мы исходили из того, что эти пять функций можно еще разложить на задачи, поскольку это всегда не одно действие.

**Диденко А.С.:** И какие-то вещи человеку оставить, а остальные отдать ИИ. Мы обсуждали, что ИИ обязательно должен обладать эпистемическим авторитетом. И вот, кстати, почему вы никогда не придираетесь к вашему профессору? Потому что он для вас обладает этим авторитетом, и вы просто не верите, что можно к нему придраться.

Мы должны учить студентов этому эпистемическому недоверию. В этом эксперименте выяснилось, что они уже по умолчанию обладают невероятным эпистемическим недоверием по отношению к ИИ. Они очень внимательно следят за тем, что он говорит, придираются к каждому слову, запоминают все ошибки, чего они никогда не делают по отношению к человеку. То есть нам нужно и еще одну проблему решить: как сделать так, чтобы вы доверяли ИИ? Потому что не доверяете вы ему по умолчанию, а это мешает. Лучше бы профессорам так не доверяли, как не доверяют ИИ.

**Раведовская У.Ю.:** Сюда же небольшой кейс расскажу. Мы проводили эксперимент, в котором заменяли меня, как профессора и преподавателя, в курсе по дизайну мышления на ИИ. Были контрольная и экспериментальная группа, и потом я про результаты эксперимента рассказывала на форуме. На форуме был студент, который попал в мою экспериментальную группу и прошел этот курс без меня.

**Диденко А.С.:** В экспериментальной группе были бот Стив и человек-медиатор. Мы не говорим, что преподавателя совсем нужно убрать. Но функцию профессора нужно разделить на пять частей: две части отдать ИИ, а три части отдать другому человеку, менее подготовленному, чем профессор, но с хорошей эмпатией. При этом он вообще непредметный специалист. У Ульяны такой был. А бот был обучен на текстах по дизайну мышления, у него еще были *Agentic Workflow*.

**Раведовская У.Ю.:** Этот студент был в экспериментальной группе, поэтому не со мной проходил курс, а с медиатором и ботом. Он услышал, как мы представляем результаты экспериментов и сказал мне: «Ульяна, я учился

у Вас на курсе. Я против замены Вас на бота». Я говорю, а вы можете рассказать, почему? «Вы нужны! Я против! Мне не нравится то, что мы тут делаем, что мы меняем Вас на медиатора и бота!» Я говорю, ну расскажите, почему? Что вам так не понравилось? Что там с вами такое происходило?

**Реморенко И.М.:** Итак, как студент аргументирует, почему ему нужен не бот, а живой преподаватель?

**Раведовская У.Ю.:** Он очень эмоционально аргументирует, и дальше рассказывает: «Я, конечно же, к боту обращался...» Кстати, студенты сравнительно немного обращались к боту. Мне казалось, что, когда я поставлю через медиатора сложные задачи перед студентами, для них бот будет логичным способом с этими задачами справляться, потому что им надо задание сдать, оценки получить и не отчислиться. Цена вопроса не такая уж маленькая. И мне казалось, что они, конечно же, все побегут к ботам. Но нет, они не очень быстро побежали к боту, сравнительно немного с ним общались. И студент говорит: «Конечно, я пошел к боту, я там задавал ему вопросы, мне не нравились ответы». Я говорю: «Так, и дальше что?». Он говорит: «Ну, я пошел и посмотрел, какие вообще есть тексты, что про дизайн-мышление известно, я там нашел хорошие тексты, я сделал своего бота, который мне тоже отвечал на вопросы, мне он больше понравился, а к этому я перестал обращаться. Ну, такой себе у вас бот получился».

В итоге я смотрела, отличаются ли результаты студентов в контрольной и экспериментальной группах, и значимой, существенной разницы не было. Они все успешно сдали свои проекты. Мне их проекты содержательно нравились, я их не консультировала. То есть у него всё получилось с точки зрения достижения образовательных результатов. Я говорю, понимаете, в чём магия? Если бы вы со мной учились, вы бы никогда столько текстов не перелопатили и бота не сделали. И вы же стремились реализовать ваш проект с помощью этого бота. Вы его реализовали. Моими глазами, как преподавателя, все получилось лучше, чем я ждала.

**Реморенко И. М.:** И он потом с вами соглашается, говорит: «Да, действительно, вы мне не нужны».

**Раведовская У.:** Нет, конечно же он не согласился. Он сказал: «Я пойду, подумаю, я к вам осенью вернусь с новыми аргументами, почему нужны Вы, а не этот бот». Жду.

**Диденко А.С.:** Я подумываю сейчас о том, что нужно будет сделать три группы: контрольную, вторую, которая с нашим ботом (Стивом) и третью, где студентов учат делать своего собственного бота, который будет с ними говорить. И измерять тогда вовлеченность и финальный результат. Может быть, когда они делают своего бота, у них вовлеченность будет больше. А качество все равно одно и то же на выходе.

**Реморенко И. М.:** Я думаю, что сейчас некоторые учителя истории, литературы, которые нас смотрят из школьной действительности, думают, что это какой-то далекий космос.

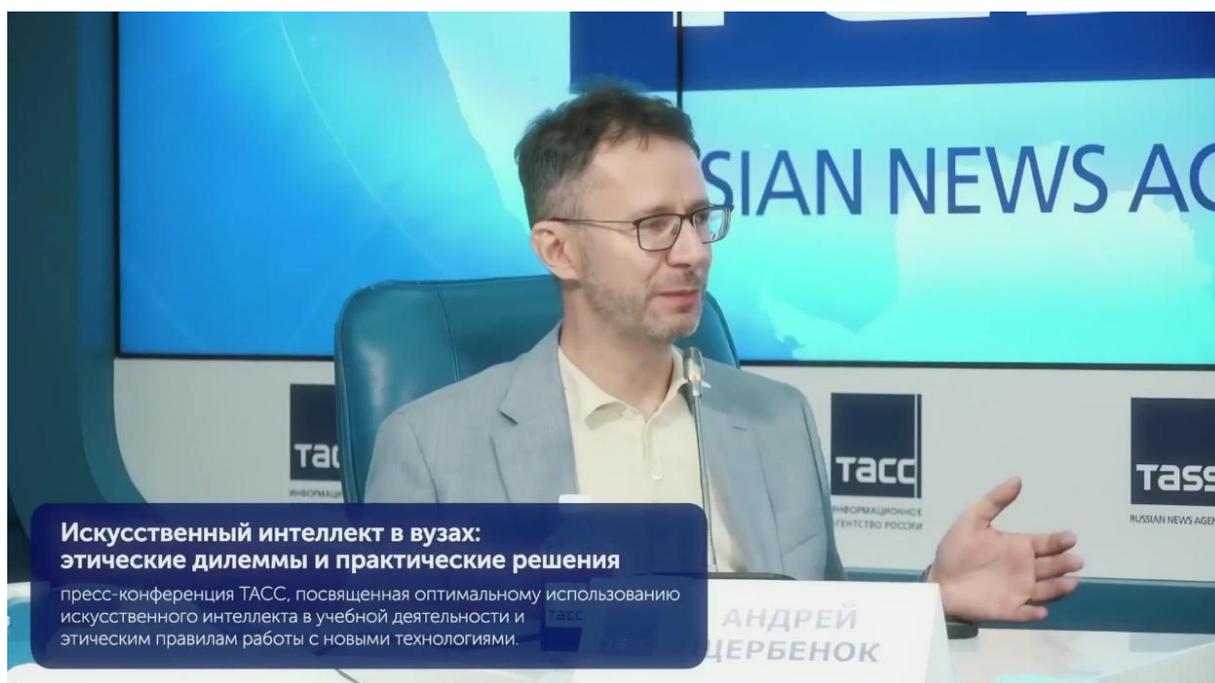
У нас один из участников нашей конференции, Андрей Щербинок — профессор, директор программ бакалавриата Школы управления «Сколково»,

директор Школы перспективных исследований (SAS) Тюменского государственного университета, планировал более развернутый доклад, но не смог участвовать. Однако суть его позиции недавно прозвучала на конференции ТАСС, где обсуждалась роль искусственного интеллекта в образовании. Давайте посмотрим короткое видео про то, что по мнению Андрея, происходит с преподавателями и как в целом меняется ландшафт. И это позволит нам перейти к следующему циклу вопросов. А как же, собственно, меняется дидактика? Что там возникает? Покажите, пожалуйста, видео с пресс-конференции ТАСС, посвященной оптимальному использованию искусственного интеллекта в учебной деятельности и этическим правилам работы с новыми технологиями (рис. 7).

**Фрагмент выступления Андрея Щербинока на пресс-конференции ТАСС:** *как может выглядеть модель ученик-учитель в условиях использования искусственного интеллекта?* Есть три типа использования искусственного интеллекта в образовании. Первый — это AI-тьюторы, то есть мы не лезем в аудиторию к профессору, но отстающим или просто студентам, школьникам, ученикам мы даем возможность самостоятельно учиться, используя разные помощники. KhanAcademy это давно делает.

Второй — это разные помощники профессора, у которого не хватает времени для того, чтобы делать квидзы и давать индивидуальный фидбэк на все задания. Искусственный интеллект может автоматизировать эти процессы и помочь.

И третий, где, мне кажется, искусственный интеллект становится совершенно уникальной *game-changer* технологией. Мы в Тюмени буквально две недели назад создали «Центр образовательных решений на основе технологий искусственного интеллекта», который будет специализироваться на решениях ситуаций, когда у вас есть образовательная задача (нужно что-то преподать студентам), но нет профессора, который способен это сделать.



**Рис. 7.** Фотография с видео пресс-конференции ТАСС, посвященной оптимальному использованию искусственного интеллекта в учебной деятельности и этическим правилам работы с новыми технологиями

Мы можем предложить решение, которое состоит из двух частей. Во-первых, это кастомизированная система искусственного интеллекта, которую мы называем Персона курса, которая берет на себя экспертизу. Во-вторых, это педагогическая обвязка, это медиатор, живой человек в аудитории, который не обязательно эксперт в этой теме, но он понимает педагогические практики. И в этом году наш Центр образовательных разработок на основе технологий ИИ в Тюмени вместе со СКОЛКОВО сделал Персону курса, которая называется Роберт Сапольски.

Мы взяли все лекции Роберта Сапольски, что он опубликовал, все его книжки, все то, что он использует как обязательную литературу в своем курсе, зашили это в чат-бот, и дали медиатора Софью Матвееву, которая закончила в этом году Школу перспективных исследований SAS по направлению культурные исследования. Она вообще не биолог, но она написала свою работу по педагогике, она глубоко погрузилась в педагогику как область знаний. И вот сейчас проходит этот курс, он длится неделю, 48 часов, по 4 пары в день. Как это выглядит: сидит 40 студентов, есть Софья Матвеева и чат-бот. И все вместе они осуществляют образовательный процесс.

Очень много интересного обнаруживается. Есть мнение, что молодое поколение прекрасно работает с искусственным интеллектом. Значит, проблема в нас? Ничего подобного. Молодое поколение, выпускников хороших школ, в основном, которые там у нас учатся, привыкли, что эпистемический авторитет — это харизматичный профессор со степенью,

желательно, PhD. Если такого профессора нет, они говорят, а почему мы должны верить какому-то медиатору, который вообще не биолог, и чат-боту, а если он всякий бред пишет? Хотя мы проверяли, чат-боты ошибаются реже, чем живой профессор. И главное, что он отвечает на все вопросы, он способен задавать вопросы в развитие, всякие no-doubt points. Есть недоверие, потому что они привыкли, что есть человек.

Если мы сможем поставить подготовку такого рода медиаторов на поток, то есть готовить несколько тысяч человек в год, которые способны организовать работу в классе, то я считаю, что мы способны в Российской системе образования преодолеть наши отставания от мировых флагманов, которые в первую очередь связаны с недостатком высоко квалифицированных специалистов за счет новых технологий.

**Реморенко И.М.:** Андрей упомянул новую позицию, назвал её медиатор. Хотя в образовании действительно последние годы обсуждается тема изменения роли учителя, преподавателя, когда фокус на организации дискуссий, на таком критическом отношении к учебному материалу становится более значим, чем эпистемический авторитет, как говорят коллеги. Если это так, то что мешает развитию этой позиции? Какие всё-таки остаются сомнения, риски, предубеждения в том, чтобы эта позиция укреплялась, развивалась? Или, может быть, есть какие-то принципиальные ограничения, где мы говорим, что в этой ситуации медиатор не работает, здесь снова надо вернуть эпистемический авторитет и очень четко зафиксировать эту позицию, не развлекаясь с искусственным интеллектом, с медиатором. Вот есть ли здесь определенное видение?

**Диденко А.С.:** Давайте я начну. Как разработчик всех этих систем, включая «Сапольски», я чаще всего сталкиваюсь с ударами, связанными с эпистемическим недоверием, потому что надо найти кого-то, кого будут ругать, а «Сапольски» ругать бесполезно. Значит, ругают меня. Может быть, еще Соню и других медиаторов тоже. Это первые медиаторы в мире, их 7 человек на всей нашей планете. Уникальная профессия, как астронавт.

Первое: мы совершенно точно будем жить в мире, в котором будет огромное количество языковых моделей: больших, мультимодальных и прочих. И все они не будут обладать эпистемическим авторитетом. В этом смысле, если мы готовим человека к жизни в мире будущего, это будет жизнь в том мире, в котором ничто не обладает эпистемическим авторитетом — ты испытываешь постоянные подозрения, что кто-то ошибается. И теперь языковые модели явно обнаружили, что многие люди проживают свою жизнь, генерируя токен за токеном и не осмысляя, что они говорят. Они также обнаружили, что было бы неплохо подвергать сомнению то, что вы слышите периодически, испытывать подозрения, что кто-то галлюцинирует. Получается, что мы точно должны учить человека жить в мире, где есть большие языковые модели, и работать с этим.

Сказать, что у нас есть какие-то области, где только живой профессор и никакого ИИ, это плохая стратегия, потому что так вы просто опускаете голову в песок. Все равно нет мест, где теперь не нужна большая языковая модель.

Значит, надо просто учить с ней работать и жить. Ведь когда у вас ученик в школу попадает, он учит не только математику и русский язык, а еще учится со взрослыми людьми разговаривать, социализируется. А теперь научится и с большой языковой моделью разговаривать и в каком-то смысле часть социализации тоже пройдет.

**Реморенко И. М.:** Кирилл Анатольевич, я так понимаю, вы сейчас с очень многими вузами контактируете в рамках проектов Яндекса. Вот эти медиаторы, дидактика интенсивного разговора с культурой, это в самом деле везде заметно? Или это эксклюзив, который мы сейчас обсуждаем?

**Баранников К.А.:** Эксперимент, который коллеги делают, безумно интересный. Мне кажется, мы сейчас обсуждаем не конкретный эксперимент, а в целом модельный заход. Относительно вузов. Вузы на самом деле по-разному относятся к тому, как внедрять ИИ — не как содержание, а как технологию. Есть целый ряд направлений, где кажется, что чистая замена преподавателя или какого-то курса только на блок с виртуальными ассистентами, что, кстати, пока еще довольно слабо развито, потому что технология еще не созрела, будет осуществляться достаточно сложно. К примеру, все блоки, связанные с фундаментальной математикой, возможно ли их полностью заменить на модели, при том, что модели пока довольно средне в целом с математикой справляются? Модели сейчас могут решать на начальном университетском уровне, но для серьезной математики они пока довольно слабые.

**Реморенко И. М.:** Серьезная математика — это что?

**Баранников К.А.:** К примеру, дифференциальные уравнения или матричное исчисление. С этим пока модели не справляются, потому что сама модель — это вероятностный компонент, который, как правильно говорит коллега, рассчитывает, какой вероятностный токен должен быть подставлен после определенной фразы. И это одна из кризисных идей, потому что понятно, что вероятностный способ формирования речи — это совершенно не то, что происходит в мышлении у человека.

То есть появляется ограничение дисциплинарности: не все дисциплины пока модель берёт. И именно поэтому сейчас много моделей, которые начинают становиться специализированными, фокусируются на конкретной области. Поэтому как раз меня пока смущает, может ли медиатор быть условно бессодержателен к курсу, который он делает?

**Диденко А.С.:** Да!

**Баранников К.А.:** Или нет? Это риторический вопрос. Это как вопрос — может ли быть универсальной большая языковая модель? Сейчас скажут, что нет. Что, скорее всего, это такой ансамбль моделей по разным дисциплинарным областям. Возможно, и у медиатора должна быть такая же специализация. Потому что, если человек не понимает контекст вопроса глубоко, способен ли он поддержать дискуссию?

Разговор про замену мне кажется очень важным. Почему, с моей точки зрения, в чистом виде замены не может быть? Или должно быть много разных моделей? В том числе могут быть и ультра-модели, когда есть только

ассистент. И, возможно, для каких-то образовательных моделей это хорошо. Но почему не может быть только так? Потому что ключевая ценность работы с живым человеком не в том, что я от него узнал содержание, а в том, что я могу с него снять определенный способ мышления. В силу того, что модели пока способностью к мышлению не обладают, с ними это невозможно. Поэтому преподаватель, если мы говорим об образовании, а не о подготовке, всегда будет нужен, пока AI не дойдет до каких-то суперсильных моделей.

**Диденко А.С.:** В этой точке я буду оппонировать несколько раз. Во-первых, о том, что у нас модели слабы в фундаментальной математике. Я всегда, когда появляется новая модель, задаю ей простой вопрос: «Докажи, что любое четное число больше двух можно представить, как сумму двух простых чисел». Очень простая задачка, да? Это проблема Гольдбаха, ее не могут решить уже около 300 лет. Ее легко сформулировать, но тяжело решить. Большинство языковых моделей, к сожалению, знают это и говорят: «Но это же проблема Гольдбаха, это решить невозможно, я не буду это даже пробовать делать». В том числе это сделала последняя рассуждающая модель от *GPT*.

Но у меня есть другая книжка, «500 нерешенных проблем дискретной геометрии». Они как бы не решены полностью, но есть решения в первых приближениях. И я начал задавать вопросы из этой книжки последней *GPT*-модели, и она весьма прилично их решала. А учитывая, что она решала их за несколько секунд, это было более чем прилично, потому что у меня бы ушла неделя на то, чтобы этих же результатов добиться, и то, если бы я освободил эту неделю от всего остального. Зная, кстати, что эти результаты есть, ведь на самом деле самое-то главное — знать, что в целом решение есть и можно что-то искать. То есть *Agentic Workflow* достаточно умные, но тут я соглашусь с тем, что должна быть какая-то специализация.

Теперь к теме медиатора. Это вопрос не риторический, это вопрос про то, существуют ли специализированные модели мышления или существует некоторая универсальная модель мышления. Мы сейчас в философию уходим, но вопрос о наличии мышления он онтологический. Вы либо верите, что мышление есть, и оно определенное, либо, например, вы можете считать, что никакого мышления нет, мы все большие языковые модели, говорим по корреляции, это иллюзия, которая у нас просто есть.

Такая точка зрения тоже встречается. Значит, в этом смысле мы можем только занять позицию, сказать «я верю, что это так, точка». Мы верим, что существует некоторое, которое мы еще не понимаем, как устроено, универсальное мышление, и оно одно. Например, в Сколково принято в корпоративных программах использовать модератора как специальную позицию. Он не специалист в образовании, управлении территориями или еще чем-то, что они сейчас модерируют, но он знает, как организовывать процесс мышления. Есть технология, она кодифицирована, вплоть до того, что мы сейчас делаем искусственного модератора.

Касательно медиаторов, у нас есть два как минимум эмпирических доказательства: Соня Матвеева, которая не биолог, и медиатор на курсе у Ульяны, и еще с десяток других людей, которые занимали позицию

медиаторов, но при этом не все были специалистами в предметных областях. Когда меня учили модератором быть, мне сказали: «Саша, у тебя будут люди, которые все понимают в металлургии или в туристическом бизнесе. Ты в этом ничего не понимаешь, но ты очень хорошо знаешь, как взять то, что говорит человек, и задать ему вопрос, даже проблематизирующий, не будучи экспертом в предметной области. В логике-то ты эксперт». Всё. То есть медиатор – это такой «безголовый» профессор, мы забираем у преподавателя две эти функции. И у модератора, кстати, тоже нет эпистемического авторитета. Модератор тоже непростая позиция, могу вам сказать.

**Реморенко И. М.:** Ульяна, вот вопрос в эту копилку. Зрители пишут: «Что вы тут обсуждаете? Ведь бот не научит взаимодействовать, не поделится жизненным опытом, не проявит эмпатию, не зарядит своей харизмой». Вот с этими аспектами эмоционального интеллекта что происходит? Они ускользают?

**Раведовская У.Ю.:** Во-первых, медиатор может их тоже удерживать.

**Реморенко И. М.:** Это о том, что говорил Кирилл. Как он их удерживает? Он же эмоционально к содержанию не может отнестись, он в нем не разбирается. Или медиатор тоже должен как-то погружаться, разбираться, видеть, где там эмоции у Гольдбаха?

**Раведовская У.Ю.:** Мне кажется, что тут надо разобраться, как люди развивают эмоциональный интеллект. Вот что является ключевым аспектом для того, чтобы эмоциональный интеллект развивался? Нужно, чтобы профессор рассказал, что такое эмоциональный интеллект? Нет, не это работает. Нужно, чтобы профессор дал обратную связь про то, как человек себя ведет? Непонятно. Это нужно проверять экспериментально. А если эту обратную связь будет давать бот? Анализируя, например, выражение лица, тон, весь спектр проявления эмоций, присущий человеку. Это можно же тоже интерпретировать, так же, как и человек интерпретирует. И здесь вопрос, как мы это раскладываем на части. Надо понять, во-первых, в чем механизм развития. Мне кажется, механизм не связан жестко с профессором. Механизм в деятельности самого студента. И организовать деятельность студента, получение обратной связи, рефлексии и следующий шаг можно без профессора.

Вернусь к вопросу про мышление. Когда мы говорим «снять способ мышления», что это такое? Я должна обязательно посмотреть на пример? Или услышать объяснение мышления? Или столкнуться с вопросами, которые проблематизируют моё мышление? И запускают рефлексии? И как только мы это разложили на части, оказывается, что каждую часть можно отдать искусственному интеллекту. И дальше все они должны быть хорошо реализованы искусственным интеллектом. Когда мы первый раз задали профессорам вопросы о том, как они развивают мышление студентов, мы услышали ответ, который нас очень расстроил. Они говорили, что профессор объясняет, как надо мыслить, а потом проверяет, мыслят ли студенты как надо. Но мышление же так не развивается.

**Диденко А.С.:** В начале мы просто брали интервью у профессора по несколько часов, просили рассказать про его курс. Он говорит, что это за курс, что там развивают мышление, историчность. Потом мы просили детально вспомнить, как последний раз проводился курс. И выясняется, что профессор просто читал лекции все это время. А где же здесь развитие мышления и все такое? А этого нет. Он просто читал лекции и рассчитывал, что это как-то разовьет мышление. Ульяна говорит о том, что нет логической связи между этими пятью функциями, они изолированы. Вы можете быть настройщиком межличностного взаимодействия, не будучи при этом экспертным в предметной области. Логически эти две вещи никак не связаны между собой. Если сможете привести модель, в которой будет продемонстрирована связь настройки межличностного опыта с тем, что профессор должен быть экспертом в предметной области, то мы согласимся. По крайней мере, скажем, что эта модель альтернативна.

**Воронков А.А.:** Мне кажется, здесь вопрос, *не может* произойти замена, а *когда* случится эта полноценная замена. То, что уже коллеги рассказывают, что это уже, в принципе, происходит. Если медиатор вообще из другой отрасли, уже способен модерировать все что угодно. И тут вопрос, который поднимает Илон Маск: а что будет, когда умнейшими существами на Земле станут не люди? И какой-то набор правил, наверное, нужно формировать уже. Понятно, что на этот вопрос пока тоже нет ответа, но, кажется, мы движемся как раз в этом направлении. Надо уже начинать как-то это регулировать.

**Реморенко И. М.:** Прямо к правилам робототехники возвращаемся, да? А вот в Московской электронной школе учителя делают сценарии учебных занятий, делятся ими, выкладывают, и можно сравнивать эту базу данных этих сценариев с результатами детей, которые по этим сценариям у этих учителей учились. Там возможна какая-то настройка, советы от искусственного интеллекта по выбору оптимальных учебных стратегий?

**Воронков А.А.:** На другой секции будет коллега, я думаю, он расскажет. Но да, сейчас анализируют большие данные, смотрят в этом направлении. Еще пример из Московской электронной школы: там были тестовые задания, в том числе с открытым ответом. В МЭШ открытый ответ обязательно должен проверить учитель. И сейчас уже просто вопрос времени, когда внедрится искусственный интеллект.

**Реморенко И. М.:** Этого нет, но это явный тренд, который будет развиваться сейчас. Понятно. Вы знаете, до недавнего времени я тоже был скептиком и считал, что мы, используя большие языковые модели, теряем какую-то оригинальность, творческое начало, некую ценную неожиданность. Но за это лето произошли два события, которые заставили меня усомниться. Во-первых, это то, что в нашем университете появились языковые модели, мы их назвали «Аспирант Ушинского» и «Аспирант Выготского». Не рискнули называть их Ушинский и Выготский. Как Александр Ильич Савинков, наш профессор, говорит, аспирант же только учится, тоже ошибки делает, и мы перестраховались. Они там немножко по-разному научены и сейчас

применяются в работе со студентами. И в эту летнюю кампанию решили абитуриентам про это рассказать.

Оказалось, что газета «Метро» взяла эти языковые модели (они в «Телеграмме» общедоступны) и задала такие вопросы, которые мы бы вообще никогда бы и не думали задавать. Мы же с ними разговариваем про педагогику, спрашиваем про какие-то моменты работы в классе, про воспитание трудных детей, удерживая в подтексте то, о чем в самом деле писали Ушинский и Выготский. Газета «Метро» спросила, что делать родителю, если ребенок на морозе высунул язык и лизнул холодное железо. Нам с педагогической точки зрения, если честно, такой вопрос в голову не приходил. А они сравнили варианты Выготского и Ушинского, и это вполне “заряженные”, но разные ответы. Кто хочет, может посмотреть. И я подумал, что их можно сравнивать, говорить, чем позиция одного отличается от другого, и в этом уже начинает появляться какая-то оригинальность.

А второй у меня был пример совершенно личный, не для учебных целей. Я натаскал большую языковую модель на своих текстах, запустив туда диссертации, книжки, статьи и разную публицистику. Как-то вечером, выбирая с дочерью, какой фильм посмотреть, задумался, какое кино в целом мне нравится. А эта языковая модель, которая научена на том, что я ранее писал, мне говорит: «Тебе нравится хорошо структурированное кино, как хорошо скроенный учебный план с индивидуальными образовательными траекториями». Действительно не лишено оригинальности. Я бы себе не сказал, что мне именно такое кино нравится. А бот начитался меня, знает мою повестку и пытается мне отвечать из “фокуса меня”. И это действительно заставляет усомниться в отсутствии оригинальности, во всяком случае в гуманитарном направлении. Как у вас преподаватели на этот счёт? В самом деле чувствуют, что оригинальность возможна и готовы в этой области экспериментировать?

**Раведовская У.С.:** Преподавателей можно поделить на две категории. Есть те, кто готовы экспериментировать, и те, кто очень скептически к этому относится. Но в этом месте хочу подсветить историю про студентов. Когда у нас боты дают разные ответы на одни и те же вопросы, студентам же это не нравится. Они спрашивают, где правильный ответ. Мы сейчас только что с этим столкнулись и на макроэкономике. Там студенты прямо бунтуют, потому что им боты дают на один и тот же большой вопрос внутри программы разные ответы. Причем это не просто интерес, не просто любопытство, это большой вопрос, на который надо искать ответ. Студентам нужен один правильный ответ. Они категорически не хотят принять этот плюрализм.

А еще интересное наблюдение было про студентов, которые делали исторических личностей в нашу весеннюю волну. Студенты подбирали, на каких текстах нужно обучить бота, и реконструировали личность политика, задавали ему вопросы про те события, в которых он был участником. И политик с нескольких попыток уходил от ответа. Они ему задают вопрос, чтобы прояснить, почему именно так произошло. А политик очень многословно отвечал, но ответа в этом не было. И студенты были возмущены.

Я думаю, а почему вы возмущены? У вас разговор с человеком, который вот так себя ведет, его поведение соответствует его личности. Мне кажется, это очень интересный опыт, ведь вы можете действительно поговорить про какие-то исторические события, с тем, кто к этому имеет какое-то другое отношение, не такое, какое сформировалось у нас по учебникам.

Мне кажется, тут реакция студентов очень интересная. Студенты, которые сейчас учатся у меня на курсе про эксперименты с искусственным интеллектом в образовании, возмущены одним из наших ботов, потому что он тоже даёт подчас неприятные ответы, зачастую содержащие критику. Они хотят более простой путь к тому, чтобы научиться выдвигать и формулировать гипотезы. Им не очень нравится наш бот.

**Диденко А.С:** Да, они им не довольны, но это было отдельным вызовом для нашей команды - изменить поведение большой языковой модели таким образом, чтобы она перестала давать комплиментарную обратную связь. Мы обучили таким образом, чтобы он давал критическую связь. Здесь, конечно, есть свой негативный момент, связанный с тем, что он, к сожалению, никогда не будет доволен. Нет такого способа дать ему дизайн исследования и удовлетворить этого бота окончательно, чтобы он тебя похвалил. Он всегда будет говорить, где еще надо доработать. Если он хотя бы не сильно поругал, значит, уже считай, что похвалил. Очень тяжело настроить эту грань.

**Реморенко И. М.:** В чатах уже такая дискуссия развернулась, что я всю ее вряд ли восстановлю, но некоторые отрывки озвучу. Коллега пишет: «А еще частью образования является воспитание, в частности формирование нравственных представлений. Ведущая установка на то, что человека можно заменить моделью, в корне безнравственная». Ульяна, что вы думаете?

**Раведовская У.Ю.:** Это очень сложный вопрос. Не то, чтобы мы его игнорировали. Здесь тоже интересно, каков механизм. Вот мы каким-то образом себя ведем, мы как-то осваиваем культуру. Я подозреваю, что она точно так же осваивается не методом объяснения. Конечно, что-то нам объясняют родители или учителя, но есть очень много освоенных паттернов поведения и наших предпочтений, которые вообще не связаны с прямым разговором об этом. И тогда возникает вопрос, что это за механизм и каким образом это можно осуществлять? Имеют ли воспитательное воздействие фильмы? А визуальное окружение, с которым мы все время сталкиваемся, имеет такое воздействие или нет? Это вопрос обнаружения механизма этого влияния. Потому что, когда учитель или преподаватель говорит: «Я занимаюсь воспитанием», а его воспитание — это напоминание ценностей, декларация, то получается, что он просто напоминает, как правильно, а сам возможно действует по-другому. Эту функцию, мне кажется, и надо забрать. Вопрос про воспитание на порядок сложнее, если к нему относиться серьезно, это же работа с ценностями. Мы не можем даже вычленивать, что самое главное делает человек для того, чтобы оказывать воспитательное воздействие. Студенты, про которых я уже упоминала, которые сейчас про эксперименты думают, взяли в проработку вопрос ролевой модели. Должен ли быть преподаватель ролевой моделью? Что такое, когда преподаватель является ролевой моделью

и он оказывает влияние? За счет чего он оказывает влияние? Что является механизмом? И тогда что из того, что происходит в этом аспекте, можно или нужно передавать искусственному интеллекту?

**Реморенко И. М.:** А нельзя ли сказать, что вопросы морали и нравственности, тоже возникают при обсуждении того, как работает языковая модель? Она же, даже при критическом отношении, о котором говорил Александр, не буллит, матом не ругается? Может быть это еще один аргумент, который, естественно, надо обдумывать? Получается, общение с моделью повышает осознанность, а осознанность в воспитательном процессе более важна, чем слепое следование какой-то моральной норме.

**Диденко А.С.:** К слову, о том, может ли вообще модель транслировать какие-то ценности. В ее ответах эти ценности зашиты. Вы сначала обучаете модель отвечать на вопросы, а потом делаете то, что называется *alignment*<sup>7</sup>. Грубо говоря, в этот момент вы и прививаете какие-то культурные ценности. Для меня вопрос о том, может ли модель быть учителем нравственности, транслируется в вопрос, отражаются ли культурные ценности в *alignment*, а они отражаются.

**Реморенко И. М.:** А как происходит *alignment*?

**Диденко А.С.:** Специально обученные люди выбирают, какой из трех ответов модели лучше, ну или четырех, пяти, пятидесяти, прогоняют большое количество вопросов.

**Реморенко И.М.:** По сути, вы снимаете предпочтение этих людей.

Мы сейчас немножко перешли в сторону оценки. У нас остается не так много времени, но давайте порассуждаем вот о чем. Сейчас любая реформа образования, что бы ни происходило, она так или иначе связана с обсуждением того, как оценивать качество. Вот есть такая традиция, сложившаяся на российских конференциях, что нельзя обсуждать образование, если не коснулись темы ЕГЭ. Мы действительно привыкли к тому, что экзамен – это выключить телефон, убрать интернет, дать бумагу с ответами. Априори экзаменационная ситуация нарочито отстраняет любые технические устройства, обращение к базам данных, уж не говоря об искусственном интеллекте. На ваш взгляд, система оценки качества должна фантазировать, к каким техническим решениям должен быть доступ?

Я сейчас не говорю о практических проектах. Потому что в других практиках — я не знаю, как у Ульяны в корпоративном секторе — но в аттестации руководителей образовательной организации при лимитированном времени, сейчас разрешают пользоваться интернетом. Это гигантский прорыв! Когда меня спрашивают об изменениях в стандартах или еще где-то, мне можно в Яндексе поискать ответ и, найдя этот ответ заполнить там соответствующую форму. Это в корпоративном секторе, это не ЕГЭ, просто реальная жизненная практика. Но, если мы говорим о таких экзаменах с высокими ставками, надо ли там фантазировать, как должен меняться экзамен, как могут меняться системы оценивания, где допускаются какие-то сюжеты с

---

<sup>7</sup>*Alignment* — выравнивание.

использованием интернета и технологических решений? Или пока экзамен — это специальная ситуация отстранения от подобного?

**Раведовская У.Ю.:** Я бы очень аккуратно разговаривала про школьную практику. Мы в школьное образование заходим, не торопясь и очень осторожно. Наши эксперименты касаются университетского образования и корпоративной сферы. В школе не так легко всё, очень большие ставки, надо осторожнее действовать. Но об оценке в университетском образовании, мы дискутируем, как должны поменяться цели. Каким результатом должно закончиться университетское образование? И в зависимости от того, как мы сформулировали цели, можно отвечать на вопрос, как контролировать их достижение. Кажется, странно сегодня ставить цели образования, связанные с набором фактов, которые должен удерживать человек в голове, никуда не глядя. Потому что нигде в жизни он потом так это не будет использовать.

Это довольно бессмысленная цель, поэтому она должна поменяться. Как в корпоративном образовании принимается такое решение? Мы должны понять, в какой ситуации и как человек должен себя вести, что значит эффективный специалист, какие ресурсы ему доступны, какие индикаторы того, что он ведет себя правильно, работает результативно. Мы воспроизводим в ситуации аттестации, вот эти условия и предъявляем к нему соответствующие требования. То есть если ему в реальной ситуации доступны какие-либо ресурсы, они ему и на аттестации доступны, и мы смотрим его продуктивность.

**Реморенко И. М.:** То есть в аттестацию включаются технологические решения, которыми можно пользоваться?

**Раведовская У.Ю.:** По факту не всегда, конечно же. Потому что мы понимаем, что это зависит от разных условий. Но в целом логика такая: мы воспроизводим ситуацию, в которой человек будет действовать в обычной реальной практике, чтобы понять, как он будет себя вести. Аттестация нужна для того, чтобы сверить наш прогноз, удостовериться, что человек правда будет действовать именно так. Аттестация не должна быть принципиально оторвана от реальной жизни. Но со школьным образованием, мне кажется, не так все просто. На мой взгляд, это связано еще и с тем, что результаты школьного образования проявляются не сразу. Например, человек из университета выходит, он должен быть готов вести профессиональную деятельность сразу.

**Реморенко И. М.:** Нарочитая такая отсроченность в школе.

**Раведовская У.Ю.:** Да, поэтому со школьным образованием все сложнее: его результаты проявляются на протяжении десятилетий. Не так просто ответить на вопрос, что является целями школьного образования, поэтому я бы ЕГЭ не трогала.

**Баранников К.А.:** Я поддерживаю идею того, что система оценивается в точной связке с заданными результатами. Но есть еще две причины, почему, мне кажется, видоизменение и допущение технологии ИИ в системе оценивания необходимы. Во-первых, потому что студенты уже этим пользуются, и это неминуемый процесс. И мы знаем массу кейсов, когда

некоторые студенты писали работы, защищали их, только постфактум стало известно, что они использовали ИИ.

**Реморенко И. М.:** Недавний наш опрос как раз об этом. Интересная ситуация: если у преподавателей примерно половина пользуется, то студенты старших курсов работают с ИИ в полтора раза реже, чем только наши первокурсники. То есть эта волна пользователей, она сейчас приходит в университет, ее становится все больше.

**Баранников К.А.:** И она будет только больше. Появилась система антиплагиата, которая выявляла тексты, написанные искусственно, но сейчас появились еще контрсервисы, которые натурализируют текст, написанный *GPT*. Это будет вечная война, и студенты все равно продолжат этим пользоваться. Во-вторых, очень важно, что в будущем все равно люди будут работать в системе разрешения труда, где будет такой компонент. И важно этому их учить. Мне кажется, надо пытаться окультурить способ системы оценивания. В Яндексе мы делали эксперимент вместе с ВШЭ и запустили специальный формат, который называется «*GPT* как диплом». И ребятам не просто разрешили использовать модель, это был специальный формат ВКР.

Была отдельная глава, где написано, какие промпты они использовали, был отдельный рефлексивный раздел, где они анализировали, насколько это продуктивно для их исследования. В эксперименте участвовали 16 студентов, они были специально взяты не в IT-направлении. Это были культурологи, востоковеды, философы, которые таким образом готовили свою работу, а потом выходили на классическую аттестационную комиссию и успешно защищали проект. Они обнаружили много всяких сложностей в использовании *GPT* в своей работе, понятно, что не везде она справляется, но при этом сделали вывод, что дальше в исследовании можно к этому обращаться.

Главная ценность в том, что человек начинает видеть, как можно использовать технологию, которая станет базовой в будущем. Конечно, это влияет на результаты и формирует особый тип компетенции, который будет нужен. Например, навыки критического мышления: всегда нужно сомневаться, правильной информацией я располагаю или нет. Или компетенция с проектированием задания вот этой системы. Это неминуемый процесс.

В школе, мне кажется, он тоже может быть. Но в школе есть дополнительная сложность, связанная с дисциплинарностью и культурным кодом, который мы должны передать в школе. Вопрос: можно ли в передачу вот этого культурного образца встроить используемый *GPT*? Когда мы говорим про дисциплинарность университетскую, кажется, что там на этот вопрос ответ уже найден.

**Реморенко И. М.:** Кстати, Александр, в школьных системах оценивания, когда вы делаете различные проверочные материалы, там возможно использование искусственного интеллекта при выполнении этих заданий?

**Воронков А.А.:** В принципе, их можно сгенерировать с помощью искусственного интеллекта, но пока всё достаточно консервативно, ИИ не

сильно используется. С другой стороны, как это можно не использовать? Наверное, запрещать точно не имеет смысла, потому что мы живем в этом мире, мы не тренируем память, чтобы знать даты по истории. Мы как-то должны получать информацию, как-то интерпретировать, задавать правильные вопросы. Запрещать это, мне кажется, бесполезно. Лучше подумать, как это использовать в школе, как внедрить в систему образования, может быть, начиная со старших классов, которые более мобильны.

**Реморенко И. М.:** Мне кажется, есть какая-то инерция, и сейчас не хватает идей на этот счёт. Я очень хорошо помню, когда обсуждалось использование калькуляторов в школах. Я еще был школьником, и там была такая огромная дискуссия: «Вы что, какие калькуляторы! Они разучатся считать! А если в жизни ему придется считать без калькулятора!»

**Диденко А.С.:** А ведь это, на самом деле идеальная модель того, что человек, который пользуется калькулятором, точно должен уметь считать, но очень особым образом. Что произойдет, если ты случайно перепутал кнопки, когда нажимаешь? Калькулятор тебе даст неправильный ответ. Если у тебя нет интуиции, какого размера хотя бы число должно получиться, ты возьмешь его и перепишешь. А нужно развить интуицию в отношении того, как быстро проверить достоверность результата. Как с калькулятором: вы теперь им пользуетесь, но у вас должна быть способность понять, когда калькулятор не работает. То же самое касается и использования большой языковой модели для написания кода, потому что далеко не всегда код, который исполняется, не содержит в себе ошибку, и, если она там будет, искать ее придется самостоятельно.

**Реморенко И. М.:** Я смотрю, как в сетях развернулись отдельные линии дискуссии. Нам писали, что некоторых позиций очень не хватало в обсуждении. Коллеги пишут: «давайте нейрофизиологов, которые нам позволят как-то сопоставить технологические решения и педагогические». Коллеги, считают, что это позиции смежные, но мы часто общаемся с Татьяной Владимировной Черниговской, и сказать, что у нее есть решение этой проблемы, тоже было бы слишком самоуверенно, наверное. Хотя, конечно, позиций нужно больше, и я думаю, что какие-то из них, безусловно, прозвучат ещё на нашей сегодняшней конференции и будут звучать дальше на других. Но мне кажется, что на этом пленарном заседании мы представили некоторые решения, которые казались не столь очевидными.

Хотелось бы выразить благодарность не только тем, кто сегодня участвовал в пленарном заседании, но и тем, кто принимал участие в сетевых дискуссиях. Все это останется в истории нашей конференции. Я надеюсь, что примерный план возможных обсуждений мы наметили, и хочу пожелать, чтобы вы здесь в полной мере реализовали свой интерес, а ваши поставленные цели были достигнуты. Всего доброго!

## РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Комаров Роман Владимирович,  
Джалалова Лола Ергешбаевна*

Необратимые процессы, триггером которым послужила продлившаяся 1150 дней пандемия COVID-19, привели к переформатированию образовательного пространства и формированию в нем многополярного мира новых форматов. Аудиторная работа («глаза в глаза», «face-to-face») утратила довлевшую веками роль гегемона. «Однополярный диктат очки» не выстоял перед натиском альтернативных полюсов, основанных на дистанционных образовательных технологиях и ворвавшихся в образовательное пространство, — дистанта и гибрида.

Ряд исследований последних лет [4; 7; 8] убедительно показывает, что аудиторному формату работы в высшей школе отдает предпочтение не более трети обучающихся. При наличии выбора до 50 % студентов предпочли бы смешанный формат обучения [5].

В постпандемийную эпоху онтологическое 3D-пространство образовательных форматов выглядит теперь так (рис. 1) [6].

Вместе с тем до сих пор не утихают дискуссии насчет эффективности дистанта. Страсти по нему, казалось бы, давно должны были сойти на нет. Особенно после принципиального разграничения понятий, которое еще в 2020 году С. Hodges, S. Moore, B. Lockee, T. Trust и A. Bond провели в знаковой статье «The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning» [2].

Emergency Remote Teaching (ERT) — это экстренное дистанционное / удаленное преподавание, «временный переход обучения в альтернативный режим доставки контента из-за кризисных обстоятельств».

High-quality / Effective Online Learning (HQOL) — как противоположность — «направлено на то, чтобы стать образовательным сообществом и поддерживать учащихся не только в учебном плане, но и через совместную образовательную деятельность и другую социальную поддержку».

Увы, точность дифференциации и успешные кейсы дистанта последних лет оказались неспособны переломить отношение к нему. Всё еще сильны стереотипы в отношении его развивающего потенциала. Всё еще массово представлено сопротивление дистанту в родительских, учительских и административных сообществах, психологически травмированных повсеместным распространением ERT во всем мире в первые волны пандемии [1].

Это, однако, не может служить препятствием беспристрастному поиску наукой объективных связей и закономерностей, построению объективной картины мира.



**Рис. 1.** Онтологическое 3D-пространство образовательных форматов

В связи с чем в 2022 году Л.Е. Джалаловой в рамках магистерской диссертации (программа МГПУ «Развитие детской одаренности») под научным руководством Р.В. Комарова было успешно защищено экспериментальное исследование особенностей развития креативности младших школьников посредством изобразительной деятельности в условиях дистанционного обучения.

Гипотезой исследования послужило предположение, согласно которому развитие креативности младших школьников посредством изобразительной деятельности в условиях дистанционного синхронного обучения не уступает развитию их креативности при аудиторном обучении.

Для выявления креативности в исследовании использовался тест Э. Торренса «Закончи фигуры» в адаптации Е.Е. Туник.

Эксперимент состоялся на базе ГБОУ школы 1797 Богородская (Москва) с учениками первого класса в период с октября 2020 по апрель 2022 гг. Занятия проводились один раз в неделю по 30-45 минут для очных аудиторных групп и 20-25 минут для очных дистанционных групп. Дистанционные занятия были сокращены для соблюдения норм СанПиН СП-2.4.3648-20.

Всего в исследовании приняло участие 111 учеников (рис. 2). Из них 57 мальчиков и 54 девочки. Было сформировано 3 группы: экспериментальная группа 1 — очная аудиторная группа (33 ученика); экспериментальная группа 2 — очная дистанционная группа (25 учеников); контрольная группа (53 ученика).



**Рис. 2.** Формирование экспериментальных групп

Все исследование было разделено на 2 этапа:

- 1) формирование комплекса заданий и упражнений для развития креативности детей младшего школьного возраста (10.2020-09.2021);
- 2) экспериментальное исследование развития креативности младших школьников посредством изобразительной деятельности (10.2021-04.2022).

Задача формирования комплекса заданий и упражнений на развитие креативности на первом этапе эксперимента была обусловлена отсутствием достаточного количества заданий на развитие креативности, рассчитанных на младший школьный возраст. Поэтому в процессе занятий проводился анализ и отбор рабочих материалов: от некоторых заданий пришлось отказаться, другие были адаптированы под запросы и интересы детей экспериментальных групп. Анализу были подвергнуты задания и упражнения А. А. Мелик-Пашаева, Р. С. Немова, И. М. Намаконова и разные материалы из интернет-пространства. Данный этап исследования выявил ряд требований к заданиям и упражнениям по развитию креативности:

- детям нравились задания, которые необходимо было выполнять путем изобразительной деятельности;

- задания, требующие письменной работы, вызывают сложность у детей первых классов. Для выполнения таких заданий необходимо присутствие рядом взрослого, который будет помогать младшему школьнику. Такими взрослыми в дистанционных группах являлись члены семьи, в аудиторных условиях это педагог. Эта особенность учитывалась в процессе формирования комплекса;

- устные, вербальные задания носят больше тренировочно-разминочный характер; их необходимо реализовывать в начале занятия для создания необходимой атмосферы и мотивации на выполнение изобразительной части;

- при проведении групповых занятий немаловажным для детей

является элемент соревновательности (стимулирующие материалы, баллы, очки и т.д.);

— на выполнение изобразительных заданий достаточно отвести 20 минут;

— материалы выполненных детьми упражнений и заданий должны храниться в определенной папке, которая формируется самими детьми. Таким образом дети учатся организовывать и систематизировать свою творческую деятельность, проводить рефлексию, возвращаясь к выполненным работам снова и снова;

— для дистанционных занятий важным становится наличие хорошей визуализации с применением современных технологий (графический планшет, ручка-стилус) и программ, которыми владеет педагог (в частности, Adobe Photoshop, CorelDRAW, MS PowerPoint и т. д.). Хочется отметить, что инструменты у каждого педагога, заинтересованного в качественном уроке, как очного, так и дистанционного обучения могут быть свои. Главное — нешаблонные и непохожие одно на другое занятия. Это влияет на восприятие материала и мотивацию к нестандартному подходу поставленной перед ребенком задачи. Нестандартный подход к выполнению заданий обусловлен нестандартной и нешаблонной подачей материала.

Учитывая полученные в ходе занятий наблюдения, к концу первой исследовательской части был сформирован авторский комплекс заданий и упражнений, который лег в основу методических рекомендаций, представленных в методическом пособии «Развитие креативности младших школьников» [3]. Именно авторская программа Л.Е. Джалаловой применялась в работе с экспериментальными группами, чем было обусловлено выделение в эксперименте 3 групп (рис. 3).



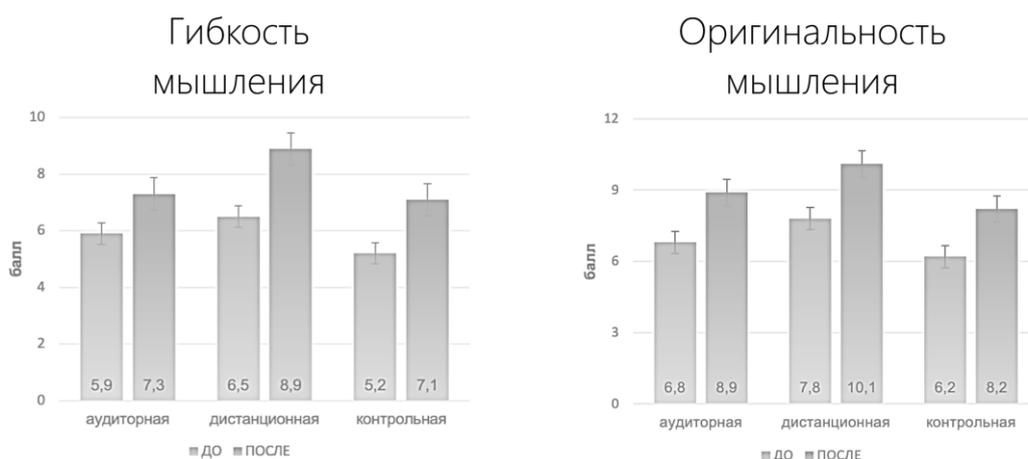
**Рис. 3.** Особенности работы с группами в эксперименте

Перед стартом второго этапа исследования было проведено дистанционное собрание с родителями учеников первых классов, где они были ознакомлены с целью и задачами эксперимента, актуальностью развития креативности, особенностями всех групп и организационными моментами,

после чего ими была заполнена электронная форма Google Forms. В соответствии с ответами родителей были сформированы группы для занятий, исходя из предпочтений участников. Первоначально формирование групп показало, что большую часть детей родители определили в очную аудиторную группу — 92 % vs 8 %. После проведения собрания данные изменились — 81 % vs 19 %. Ряд факторов вызывал тревогу и недоверие родителей к дистанционным занятиям. Основными факторами такого отношения являлись: стереотипное отношение к дистанционному обучению; большая загруженность детей во второй половине дня; отсутствие свободного времени у членов семьи для оказания помощи в проведении дистанционных занятий; энергозатратность.

Собрание помогло родителям разобраться с некоторыми стереотипными взглядами на дистанционное обучение, что позволило изменить численное преимущество аудиторной группы и набрать полноценную группу для дистанционных занятий.

Второй этап строился по классической схеме: входное тестирование — влияние независимой переменной — выходное тестирование. На рисунке 4 представлена статистически достоверная динамика показателей гибкости и оригинальности мышления учеников разных групп за время эксперимента.



**Рис. 4.** Динамика показателей гибкости и оригинальности мышления учащихся экспериментальной и контрольной групп

Итоговые показатели системообразующих показателей креативности дистанционной группы, как можно видеть, оказались даже несколько выше аналогичных в аудиторной экспериментальной группе и группе контроля.

Таким образом, результаты эксперимента идут в разрез с устоявшимися стереотипами в отношении развивающего потенциала дистанта. Исходная гипотеза подтвердилась и дает экспериментально обоснованное основание утверждать: *вопреки существующим общественным стереотипам, транслируемым с трибун самого разного уровня, дистанционные синхронные занятия на развитие креативности посредством изобразительной деятельности по качеству и эффективности ничуть не уступают*

## Список литературы

1. *Bond M., Bedenlier S., Marín V.I. et al.* Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester // *J Educ Technol High Educ*. 2021. Vol 18 No 50. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x> (дата обращения: 01.12.2024).

2. *Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A.* The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning // *Educause Review*. 2020. No 27. URL: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> (дата обращения: 01.12.2024).

3. *Джалалова Л.Е.* Развитие креативности младших школьников. М.: Директ-Медиа, 2022. 96 с. ISBN: 978-5-4499-3105-4.

4. *Казакова Е.И., Кондракова И.Э., Проект Ю.Л.* Переход к экстренному дистанционному обучению в условиях пандемии в призме переживания студентами трансформации образовательной среды вуза // *Образование и наука*. 2021. № 23 (8). С. 111–146. URL: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-8-111-146> (дата обращения: 01.12.2024).

5. Качество образования в российских университетах: что мы поняли в пандемию: Аналитический доклад / науч. ред. Е. А. Суханова, И. Д. Фрумин. Томск: Издательство Томского государственного университета, 2021. 46 с.

6. *Комаров Р.В.* Работа педагога в дистанте: подходы к использованию цифровых инструментов. // *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*. 2021. № 3 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rabota-pedagoga-v-distante-podhody-k-ispolzovaniyu-tsifrovyyh-instrumentov> (дата обращения: 01.12.2024).

7. *Марголис А.А., Сорокова М.Г., Шведовская А.А.* Очный, смешанный или онлайн-формат: как предпочитают учиться студенты? // *Психологическая наука и образование*. 2022. Т. 27. № 5. С. 5–20. DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2022270501>.

8. *Филькина А.В., Абрамова М.О., Терентьев Е.А., Ларионова А.В.* Психологическое (не)благополучие студентов российских вузов в условиях пандемии COVID-19: уязвимые группы и связь с характеристиками образовательного опыта. Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. URL: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2022.6.2288> (дата обращения: 01.12.2024).

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛИНГВОДИДАКТИКИ: КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ФОРМИРУЕТ ЛИНГВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ**

*Тарева Елена Генриховна,  
Тивьяева Ирина Владимировна*

Дальнейшее развитие технологий искусственного интеллекта (далее ИИ) и массовая доступность нейронных сетей отразились на всех сферах жизни социума, и сфера образования не стала исключением. В целом процесс цифровизации образования протекает с большей или меньшей степенью интенсивности уже не один год, однако стремительным изменениям образовательного ландшафта в глобальных масштабах мы обязаны именно технологиям искусственного интеллекта.

В настоящий момент как в отечественных, так и в зарубежных академических кругах осознается необходимость адаптации к новым вызовам, связанным с интеграцией ИИ-технологий в образовательный процесс [9]. Важным шагом в направлении разработки принципов менеджмента ИИ в системе высшего образования стала совместная инициатива EdTech-акселератора SuperCharger Ventures и ряда ведущих университетов, среди которых Сингапурский университет управления, Гонконгский университет науки и технологии, Мельбурнская бизнес-школа и Технологический университет Монтеррей, по созданию Совета в области цифровизации образования – Digital Education Council (DEC)<sup>8</sup>.

Основанный в 2024 году DEC позиционирует себя как глобальное движение за инновации в образовании и ставит перед собой амбициозную цель – революционизировать мир образования и трудовых отношений через технологии и сотрудничество.

При разработке стратегии решения актуальных задач в сфере образования, в том числе связанных с внедрением инновационных подходов к обучению, использования передовых технологий и анализа текущих тенденций организация опирается на опыт университетов-участников. Одно из направлений деятельности DEC сопряжено с проведением аналитической работы в области применения ИИ в образовательном процессе и с разработкой рекомендаций для университетов.

В 2024 году DEC провел опрос среди студентов о том, как они воспринимают ИИ в высшем образовании<sup>9</sup>. В исследовании приняли участие 3839 студентов из 16 стран, обучающихся по различным направлениям

---

<sup>8</sup> Digital Education Council. <https://www.digitaleducationcouncil.com>

<sup>9</sup> Digital Education Council Global AI Student Survey 2024. <https://www.digitaleducationcouncil.com/post/digital-education-council-global-ai-student-survey-2024>

бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. Основная цель исследования состояла в информировании руководства университетов о текущем статусе ИИ среди студентов, в том числе об ожиданиях студентов и их предпочтениях в отношении действий со стороны руководства университетов, направленных на интеграцию ИИ и образовательных практик.

Результаты проведенного опроса продемонстрировали, что 86 % студентов используют ИИ в процессе обучения, при этом 54 % прибегают к помощи ИИ регулярно, на еженедельной основе. Результаты проведенного опроса продемонстрировали, что самым популярным инструментом, которым пользуются 66 % студентов, является ChatGPT.

Несмотря на высокие показатели использования инструментов ИИ, 50 % студентов считают себя не вполне готовыми к работе с нейросетью. Более половины респондентов заявили, что у них недостаточно знаний и навыков в этой области. Помимо этого, обращает на себя внимание неудовлетворенность студентов вовлеченностью в процесс внедрения ИИ администрации и педагогического состава университетов: 80 % участников опроса выразили недовольство тем, как проходит включение ИИ в учебный процесс. Очевидно, что учащиеся ожидают от администрации более активной работы по внедрению этого инструмента. Закономерно в связи с выявленными фактами, что авторы отчета акцентируют внимание на необходимости подготовки университетов к изменениям, вызванным внедрением ИИ, что должно включать в себя, помимо прочего, обучение преподавателей новым технологиям и создание условий для безопасного и эффективного использования ИИ-инструментов и технологий.

Данные отчета, подготовленного DEC, позволяют заключить, что современные студенты готовы к применению средств ИИ в рамках образовательного процесса и практикуют самостоятельную работу с этими средствами, однако предпочитают работать с ИИ под руководством преподавателей и при непосредственном вовлечении в этот процесс «архитекторов» дизайна образовательных программ, а значит при обязательном педагогическом регулировании используемых ИИ-технологий: их локализации, дидактизации, адаптации к конкретному предмету и пр. При этом, как констатируется в проведенных диагностических исследованиях, преподаватели вузов нередко испытывают дефицит компетенций при работе с ИИ, что вступает в явное противоречие с ожиданиями студентов, их готовностью к освоению ИИ-инструментов для будущей профессиональной деятельности.

Опрос респондентов проводился вне зависимости от области профессионализации студентов, однако масштабы опроса и его глобальный характер позволяют заключить, что похожая ситуация складывается не только в высшей школе в целом, но и в рамках отдельных направлений профессиональной подготовки. В частности, в сфере иноязычного образования с появлением новых возможностей благодаря технологиям ИИ и их массовой доступностью отмечаются аналогичные тренды.

В настоящем исследовании мы обратились к так называемым «вторичным данным», то есть результатам систематических обзоров, посвященных применению ИИ в сфере иноязычного образования, прежде всего, в глобальном контексте, чтобы соотнести их с отечественным образовательным ландшафтом в области преподавания иностранных языков и определить универсальные проблемные зоны, требующие внимания со стороны академического сообщества. Поиск систематических обзоров производился по базе данных ScienceDirect на основе следующих ключевых слов: “foreign language”, “second language acquisition”, “Generative AI”, “ChatGPT”, “language education”, “language learning”, “language teaching”. Включение в перечень ключевых слов языковой модели ChatGPT на фоне отсутствия названий других языковых моделей объясняется в первую очередь ее распространенностью в системе образования, что подтверждается статистическими данными, в том числе результатами опроса DEC. Поисковые запросы формулировались по следующей схеме: (“foreign language” OR “second language acquisition” OR “language education” OR “language learning” OR “language teaching”) AND (“Generative AI” OR “ChatGPT”) AND (“review”). В выборку были включены работы, опубликованные в 2023-2024 гг. и фокусирующиеся на вопросах внедрения ИИ-технологий в языковое образование на уровне высшей школы.

Рассмотренные источники направлены на анализ текущего состояния исследований в области ИИ в языковом образовании, выявление пробелов в актуальной научной литературе и определение направлений для будущих исследований в указанной области. Обзоры охватывают работы, изданные за последние 10-15 лет, и выполнены в соответствии с протоколами, эксплицирующими цели и пошаговую процедуру исследования. Методика исследований, на основе которых были выполнены обзоры, включала, помимо опросов студентов и преподавателей, также данные качественного и количественного анализа.

Было установлено, что в фокусе внимания иностранных исследователей находятся следующие вопросы:

- эффективность ИИ-технологий в сфере языкового образования [15; 18; 19];
- пробелы в научной литературе, касающиеся применения ИИ-технологий в сфере языкового образования [18; 19];
- отношение студентов к ИИ-технологиям в сфере языкового образования и готовность к их внедрению в учебный процесс [15; 16; 19; 21];
- открытость преподавателей к изучению ИИ-технологий и готовность к их внедрению в процесс обучения иностранных языкам [15; 18; 19];
- необходимость обучения преподавателей новым ИИ-технологиям и преимуществам их применения в учебном процессе [18; 19];
- этические аспекты применения ИИ-технологий в сфере языкового образования [18; 19].

Остановимся в связи со сделанными выводами на представлении новых направлений исследования потенциала ИИ-технологий в отечественных работах. Как показывают специально проведенные диагностические срезы [11], инструменты ИИ в практике преподавания иностранных языков используются только пятой частью опрошенных преподавателей вузов. Студенческая аудитория более оптимистично настроена, хотя среди участников диагностированы полярные суждения: от эйфории до абсолютного неприятия ИИ-технологий в языковом образовании. Позитивные мнения мотивированы верой студентов в том, что такие технологии позволяют экономить время и силы при выполнении заданий, с надеждой на то, что ИИ может объяснить материал простыми словами (!). Одновременно сильно недоверие участников образовательного процесса к ИИ-инструментарно: программные продукты типа ChatGPT, по их мнению, дают ответы среднего качества, вероятны недостоверные («вымышленные» нейросетью) данные, что требует приложения дополнительных усилий для корректировки, уточнения и выбраковки информации.

Помимо сказанного российские исследователи фиксируют внимание на этике применения ИИ-технологий, а также на проблеме ИИ-плагиата в академической среде. Установлено, что студенты имеют смутное представление о легальности применения ИИ в учебном процессе, это требует разработки специальной нормативно-правовой базы, устанавливающей правила использования ИИ в образовательных практиках [1; 4; 12].

Основываясь на проявляемых в настоящее время тенденциях в российском языковом образовании, остановимся на констатации ведущих направлений исследования ИИ в преподавании иностранных языков. Для этого мы воспользовались той же методикой контент-анализа, что была использована при выявлении зарубежных трендов в этой области. В качестве материала для анализа были взяты публикации за 2023-2024 гг., размещенные в Научной электронной библиотеке eLIBRARY. Всего проанализировано 48 работ, в основном научные работы. Обобщение результатов, полученных авторами, позволило сформулировать основные направления использования потенциала ИИ в трансформации практик преподавания иностранного языка. К наиболее значимым проблемам в этой области исследователями отнесены:

- специфика компетенции педагога иностранных языков в области применения ИИ [3; 7];
- изучение особых свойств личности, использующей иностранный язык в среде ИИ-коммуникации [10];
- связь языка приложений ИИ и норм естественного иностранного языка в аспекте дихотомии «однозначность / неоднозначность» [17];
- необходимость внесения изменений в методическую систему на уровне целеполагания, компонентного состава содержания обучения, пересмотра учебных планов дисциплины «иностранному языку» в связи с внедрением технологий ИИ в лингвообразовательный процесс; учет уникального потенциала этой дисциплины в связи с ее способностью

формировать лингво-когнитивное измерение» профессиональной деятельности выпускника [2];

- разработка различных практик применения ИИ в преподавании иностранных языков, в частности, в процесс постредактирования нейроперевода [14], написания эссе в триаде «обучающийся – преподаватель — искусственный интеллект» [6]; создания иноязычных творческих работ на основе оценочной обратной связи от ИИ [7] и др.;

- написание новаторских учебных пособий по обучению иностранным языкам с применением технологий ИИ (см., например, разработанное в институте иностранных языков МГПУ пособие [13]).

Обратимся к основным положениям, раскрывающим выявленные аспекты применения ИИ в практике преподавания иностранных языков. В отношении оценки эффективности внедрения новых технологий в учебный процесс в релевантной научной литературе уделяется внимание анализу практик применения чатботов и больших языковых моделей, в первую очередь ChatGPT, в различных учебных контекстах, прогнозированию долгосрочного эффекта ИИ-инструментов на образовательные результаты и предметному рассмотрению потенциала ИИ-технологии в обучении различным языкам. Применение ИИ-ассистентов в практике преподавания иностранных языков оказывает позитивное влияние на следующие аспекты:

- обучение устной и письменной речи (составление диалогов, разговорная практика, разработка заданий, подготовка учебных материалов в соответствии с уровнем владения языком),

- планирование курса и разработка дидактических материалов (например, составление транскриптов видеозаписей),

- оценка и обратная связь (автоматическая оценка письменных заданий, отправка автоматических ответов обучающимся).

Анализ достоверно показал, что в исследованиях именно ChatGPT сохраняет лидерские позиции в качестве ИИ-инструмента, что в целом отражает глобальный тренд вне зависимости от дисциплинарного поля.

Важным аспектом системных обзоров видятся пробелы в научной литературе по вопросам применения ИИ-технологий в языковом образовании, среди которых необходимо указать в первую очередь на недостаток эмпирических исследований, касающихся влияния ИИ на аффективные факторы обучения, такие как мотивация и вовлеченность студентов, а также на необходимость привлечения большего объема эмпирических данных, в том числе из других областей научного знания, и расширения исследовательского фокуса за счет изучения эффективности применения ИИ-технологий в обучении иностранным языкам различных этнических групп обучающихся с учетом многообразия образовательных контекстов.

Одним из центральных вопросов, нашедших отражение в системных обзорах научной литературы по рассматриваемой тематике, является вопрос отношения к ИИ-инновациям студентов и преподавателей, а также их готовности к интеграции ИИ-технологий в образовательный процесс. В целом,

отмечается положительный эффект ИИ-технологий на студентов, в первую очередь это касается мотивации, вовлеченности и интереса к занятиям. Исследователи также подчеркивают ключевую роль преподавателей во внедрении ИИ в практику обучения иностранным языкам и указывают на необходимость предоставления им всесторонней поддержки, в том числе, связанной с развитием программ дополнительного профессионального образования.

В отношении этических рисков, связанных с применением ИИ в языковом образовании, исследователи солидарны в необходимости регулирования данной сферы и разработки регламента, регулирующего принципы использования ИИ-технологий в процессе обучения иностранным языкам. Следует особенно тщательно изучить и нормативно закрепить вопрос ИИ-плагиата и путей его преодоления.

Краткий обзор проблематики актуальной литературы по вопросам применения ИИ-технологий в языковом образовании демонстрирует симметричность исследовательского интереса в международных и российских образовательных кругах, которая проявляется в первую очередь на уровне осознания необходимости повышения профессиональных компетенций преподавателей иностранных языков в высшей школе, а также на уровне рефлексии, направленной на этические аспекты инноваций, связанных с ИИ. Особое место в исследовательской повестке занимает вопрос неудовлетворенности студентов в отношении применения ИИ-технологий в обучении иностранным языкам. Результаты опросов среди студентов, зафиксированные в различных исследованиях, указывают на открытость обучающихся к инновациям на фоне сдержанного отношения со стороны преподавателей, вызванного в том числе недостатком профессиональных компетенций, необходимых для внедрения ИИ-технологий в практику преподавания иностранных языков на постоянной основе.

Таким образом, ажиотаж вокруг ИИ как в высшем образовании в целом, так и в системе языкового образования в высшей школе отражает понимание в академических кругах революционного и/или эволюционного потенциала ИИ-технологий и неотвратимости перехода от традиционных методов обучения к методам, основанным на последних достижениях в области ИИ. Первый положительный опыт применения ИИ в образовательном процессе заложил основы для дальнейшего расширения сферы применения ИИ-технологий в практике преподавания иностранных языков и трансформации подходов к иноязычному образованию. Вместе с тем, множественность доступных ИИ-технологий и их постоянно расширяющиеся функциональные возможности требуют пристального внимания и оценки эффективности и целесообразности интеграции в учебный процесс как со стороны исследователей, так и со стороны преподавателей-практиков.

## **Список литературы**

1. *Абдулмянова И.Р.* Совместное творчество обучающихся в соавторстве с искусственным интеллектом: опыт, требующий осмысления // *Иностранные языки в школе.* 2023. № 4. С. 71–76.
2. *Алейникова Д.В., Яроцкая Л.В.* Искусственный интеллект в профессионально ориентированном обучении иностранным языкам: новые смыслы // *Вестник Тамбовского университета. Серия «Гуманитарные науки».* 2024. Т. 29. № 1. С. 46–56.
3. *Евстигнеев М.Н., Сысоев П.В., Евстигнеева И.А.* Компетенция педагога иностранных языков в области искусственного интеллекта // *Иностранные языки в школе.* 2024. № 3. С. 90–96.
4. *Сысоев П.В.* Этика и ИИ-плагиат в академической среде: понимание студентами вопросов соблюдения авторской этики и проблемы плагиата в процессе взаимодействия с генеративным искусственным интеллектом // *Высшее образование в России.* 2024. Т. 33. № 2. С. 31–53.
5. *Сысоев П.В., Филатов Е.М.* Методика обучения учащихся и студентов написанию эссе в триаде «обучающийся - преподаватель - искусственный интеллект» // *Вестник Московского университета. Серия 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация.* 2024. № 2. С. 38–54.
6. *Сысоев П.В., Филатов Е.М.* Методика обучения студентов написанию иноязычных творческих работ на основе оценочной обратной связи от искусственного интеллекта // *Перспективы науки и образования.* 2024. № 1 (67). С. 115–135.
7. *Сысоев П.В., Филатов Е.М., Евстигнеев М.Н. [и др.]*. Матрица инструментов искусственного интеллекта в лингвометодической подготовке будущих учителей иностранного языка // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки.* 2024. Т. 29. № 3. С. 559–588.
8. *Сысоев П.В., Поляков О.Г., Евстигнеев М.Н. [и др.]*. Обучение иностранному языку на основе технологий искусственного интеллекта. Тамбов: Державинский, 2023. 132 с.
9. *Тарева Е.Г.* Языковое образование: векторы трансформации // *Иностранные языки в школе.* 2022. № 10. С. 5–10.
10. *Тарева Е.Г.* Глава 9. Межкультурная сензитивность субъектов цифровой коммуникации как предмет исследования // *Карта компетенций педагога иностранных языков в условиях цифровизации образования.* М.: Общество с ограниченной ответственностью "Эдитус", 2023. С. 189–207.
11. *Тихонова Н.В., Ильдуганова Г.М.* «Меня пугает то, с какой скоростью развивается искусственный интеллект»: восприятие студентами искусственного интеллекта в обучении иностранным языкам // *Высшее образование в России.* 2024. Т. 33. № 4. С. 63–83.
12. *Тивьяева И.В., Михайлова С.В., Казанцева А.А.* Регламентирование использования средств генеративного искусственного интеллекта в выпускной квалификационной работе // *Вестник МГПУ. Серия: Филология. Теория языка. Языковое образование.* 2024. № 2 (54). С. 202–218.

13. *Караваева В.Г., Борботько Л.А., Вишневская Е.М.* Читая философские сказки: лингвокультурный анализ в контексте современных технологий: учебное пособие. М.: Языки народов, 2024. 184 с.
14. *Alexeeva D.A., Pronichkina I.S.* Artificial Intelligence in foreign language teaching: post-editing as an indicator of language proficiency level // *Language and Cultural Contacts*. 2023. No. 12. P. 137–141.
15. *AlTwijri L., Alghizzi T.M.* Investigating the integration of artificial intelligence in English as foreign language classes for enhancing learners' affective factors: A systematic review // *Heliyon*. 2024. Vol. 10. Issue 10. Article e31053. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e31053.
16. *Chang W.-L., Sun J.C.-Y.* Evaluating AI's impact on self-regulated language learning: A systematic review // *System*. 2024. Vol. 126. Article 103484. DOI: 10.1016/j.system.2024.103484.
17. *Gertsen S.M., Glazunova I.A., Shutova E.Yu.* Artificial intelligence in teaching foreign languages // *Когнитивные исследования языка*. 2023. No. 4 (55). P. 928–931.
18. *Law L.* Application of generative artificial intelligence (GenAI) in language teaching and learning: A scoping literature review // *Computers and Education Open*. 2024. Vol. 6. Article 100174. DOI: 10.1016/j.caeo.2024.100174.
19. *Li B., Lowell V.L., Wang C., Li X.* A systematic review of the first year of publications on ChatGPT and language education: Examining research on ChatGPT's use in language learning and teaching // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. Vol. 7. Article 100266. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100266.
20. *Орехова Е.Я., Тарева Е.Г., Михайлова С.В. [и др.]*. Terra autonoma: предопределяя будущее иноязычного образования в автономном вузе. М.: Общество с ограниченной ответственностью "Языки Народов Мира", 2022. 167 с.
21. *Zhai C., Wibowo S.* A systematic review on artificial intelligence dialogue systems for enhancing English as foreign language students' interactional competence in the university // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023. Vol. 4. Article 100134. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100134.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ДПО: ЦИФРОВЫЕ МЕТРИКИ И ПРОДУКТОВЫЙ ПОДХОД

*Шалашова Марина Михайловна,  
Петровых Марина Владимировна*

В мире быстрого развития наук и технологий особое значение уделяется человеческому капиталу. Получение новых компетенций становится неотъемлемой частью жизни каждого человека. Роль университетов как носителей современных знаний, инициаторов создания новых технологий и условий развития человеческого капитала существенно возрастает. В решении обозначенной задачи стратегическая роль принадлежит дополнительному профессиональному образованию (ДПО) как инструменту трансфера лучших практик и обмена передовым опытом.

Мировой опыт показывает, что процесс трансформации ДПО является общей тенденцией, определяющей вектор развития национальных систем образования. Особое внимание уделяется подготовке педагогических кадров или обеспечению ими образования, а значит, система непрерывного профессионального развития, включая программы профессиональной переподготовки, должна отвечать современным требованиям и быть частью стратегического поля развития национальной системы образования (примером являются Сингапур, Китай и др.). Для Московского городского университета данное направление всегда было приоритетным. Особое внимание уделяется созданию новых решений/программ, развитию новых направлений педагогического образования (включая и цифровую дидактику), а также удовлетворению образовательных потребностей горожан в получении новых знаний и актуальных компетенций согласно миссии нашего университета.

Ежегодный контингент слушателей программ ДПО в МГПУ существенно превышает численность студентов любых форм обучения, а срок обучения значительно короче. Точечные задачи по формированию у слушателей актуальных компетенций являются быстрым и удобным механизмом трансфера новых знаний в вузе. С помощью ДПО развивается экспертная позиция университета, формируется имидж инновационной площадки развития образования в целом, и педагогического направления в частности. Если вуз заинтересован в сохранении своей лидирующей позиции на рынке дополнительного образования, то важно иметь в фокусе внимания следующие вопросы: в чем преимущества вузовских программ ДПО или конкуренция проиграна EdTech отрасли? Как изменяется востребованность программ ДПО и что нужно делать чтобы не утратить интерес к своей площадке?

Практика МГПУ показывает, что если горожане платят за возможность учиться у экспертов университета, то это позитивный сигнал для университета в целом. Слушатели доверяют репутации бренда, рекомендуют университет коллегам и возвращаются за новыми курсами. Но существующие решения продвижения и сопровождения дополнительных образовательных программ

требуют трансформации и прежде всего за счет активного внедрения цифровых сервисов.

Дополнительное образование в МГПУ переходит от узкой утилитарной функции механизма распределения рисков между бюджетными и внебюджетными источниками финансирования вуза к роли драйвера изменений в столице и «витрины бренда» университета.

Трансформация ДПО в МГПУ опирается на следующие принципы:

- изучение лучших практик рынка дополнительного образования и «переопыление опытом» с коллегами. В представителях традиционного вузовского дополнительного образования или игроках EdTech рынка Московский городской видит не конкурентов, а скорее потенциальных партнеров;

- трансфер положительного опыта за пределы привычной рамки обучения педагогов Москвы. Расширение границ может быть на региональном уровне (Московский городской активно распространяет апробированные успешные практики и программы и на территории родного региона, и по всей России) или на отраслевом (представление с помощью ДПО бренда и экспертизы вуза для непедагогической аудитории);

- гибкий продуктовый подход, стандартизация и автоматизация бизнес-процессов. В настоящее время апробируется подход к разработке ДПО как продукта с заранее установленными метриками ожидаемого результата, с оцифровкой большей части этапов коммуникации со слушателями и с регулярной корректировкой продукта на основании обратной связи.

При существующих масштабах работы Московского городского с ДПО критично важным становится появление целевых аналитических показателей для оценки эффективности работы вуза, оцифровка всей коммуникации вуза со слушателями и рациональное распределение времени и трудовых ресурсов на каждом этапе создания, продвижения и реализации программы дополнительного образования.

Для каждой программы дополнительного образования МГПУ будут ежегодно рассчитываться три метрики поведения слушателей: показатели завершаемости курса, лояльности и удовлетворенности выпускников.

*COR (Completion rate)* – показатель завершаемости программы. Измеряется в процентах (количество слушателей, завершивших обучение, делится на количество заявок на обучение по данной программе). Задача – показать соответствие реального содержания курса ожиданиям и запросам слушателей. Рассмотрим это на примере (рис 1.).

*NPS (Net Promoter Score)* – индекс лояльности слушателей. Отражает готовность порекомендовать курс/программу и вернуться с повторной заявкой. Измеряется вопросом в выходном анкетировании: «Оцените вероятность того, что вы порекомендуете наш курс, по шкале от 1 до 10». Показатель отслеживается в динамике, обычно после первых 2 занятий и при завершении обучения.



Рис. 1. Пример расчёта COR

Чтобы вычислить NPS, нужно из количества оценок от 9 до 10 вычесть количество оценивших вероятность рекомендации от 1 до 6 (рис. 2).

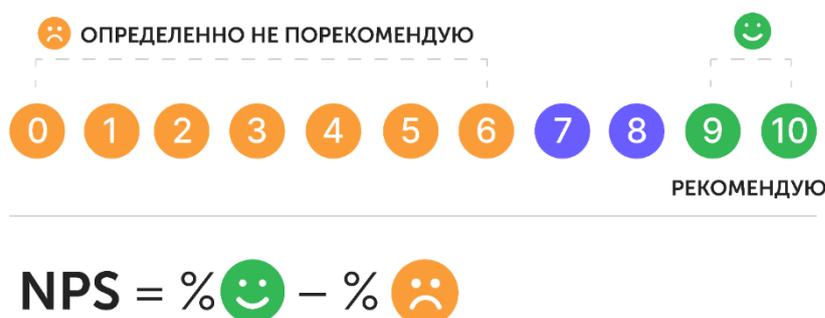


Рис. 2. Пример расчёта NPS

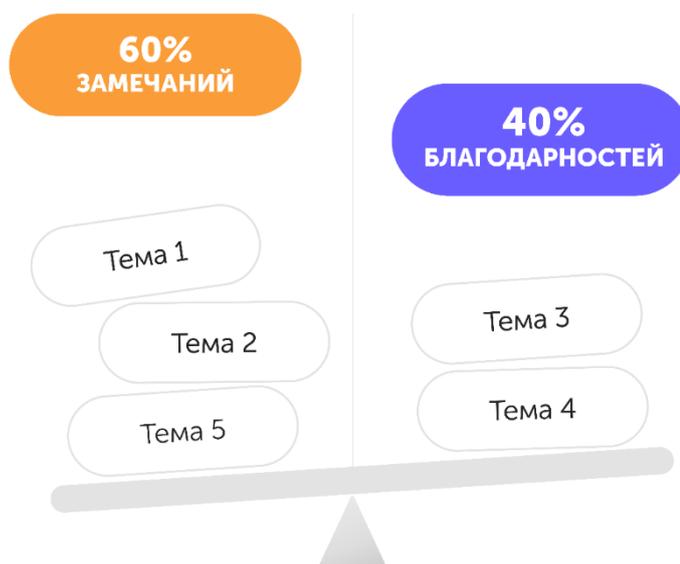
*CSI (Customer Satisfaction Index)* – индекс удовлетворенности слушателей. Обычно измеряется в паре с NPS и позволяет отследить отношение пользователя к каждому разделу или занятию, чтобы оперативно исправить проблемные участки содержания или скорректировать работу преподавателя (лайк или дизлайк/ замечание или благодарность) (рис. 3).

Модель работы ГАОУ ВО МГПУ по развитию дополнительного образования включает в себя 8 блоков бизнес-процессов:

1. Внешний и видимый для аудитории контур начинается с задачи по проектированию содержания планируемой программы дополнительного образования специалистами по педагогическому дизайну и сборки курса с учётом проведенного маркетингового анализа. На стадии подготовки и оцифровки учебных материалов и информационного анонса включается специалист по съемке и обработке видео контента.

2. После определения содержания, состава спикеров, формата и объема программы начинается этап маркетинговой упаковки курса и предпродажной подготовки с разработкой позиционирования и созданием рекламно-информационного контента. Завершается этот этап работы согласованием с

автором выбранной стратегии продвижения дополнительной образовательной программы и выделением ресурсов на выбранные каналы коммуникации.



**Рис. 3.** Пример расчёта CSI

3. В зависимости от позиционирования и целевой аудитории программы специалисты совместно с автором разрабатывают сценарий продаж и готовят сотрудников колл-центра к коммуникации с потенциальными заказчиками. Автор также вовлечен в организацию продаж программы. Завершается этот этап подведением итогов рекламной кампании и сбором оплаты за обучение.

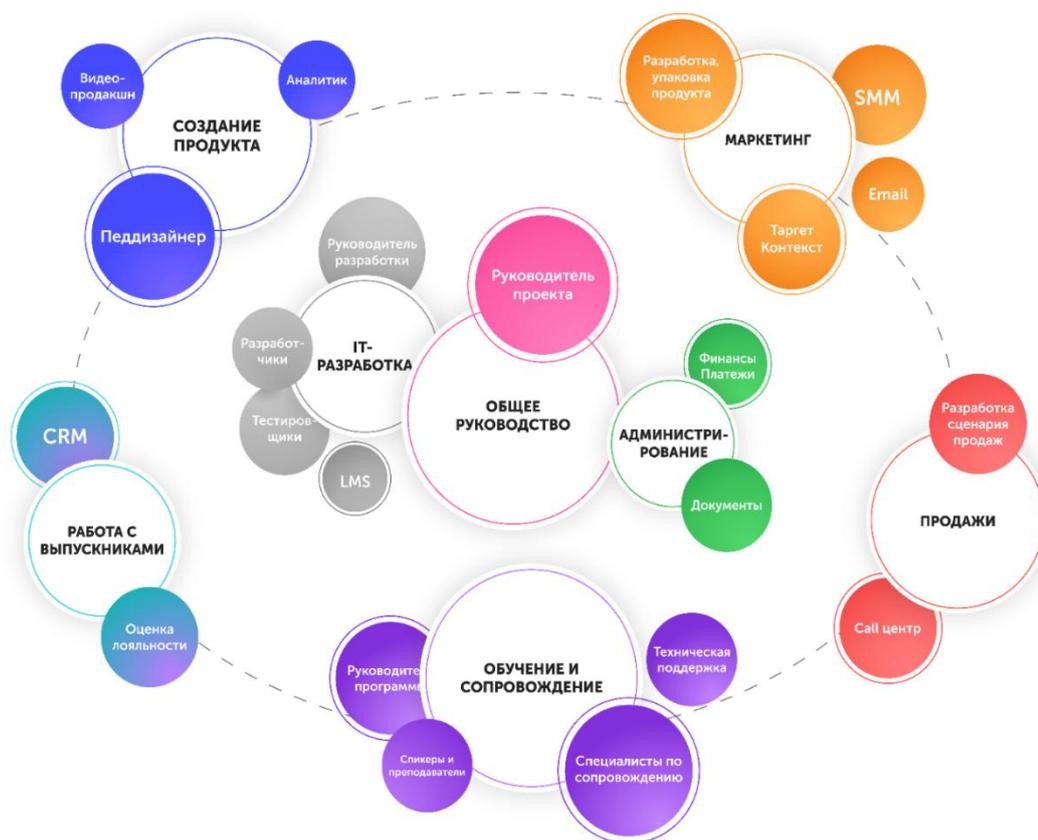
4. После определения даты начала обучения для синхронных групп и еженедельно для асинхронных специалисты по сопровождению обеспечивают удобную для коммуникации слушателей и преподавателей информационную среду (чаты группы, расписание, настройки доступа к видеосвязи при онлайн формате коммуникации) и оформляют все необходимые для зачисления слушателей документы. Автор программы проводит организационное собрание слушателей, на котором знакомит их с особенностями организации обучения и содержанием программы, отвечает на вопросы и минимизирует сомнения обучающихся.

5. Коммуникация со слушателями не прекращается после завершения обучения, для оценки эффективности работы университета как акселератора для авторов программ собирается обратная связь от слушателей по 3 метрикам: COR, NPS и CSI. Специалисты по педагогическому дизайну совместно с автором программы вносят необходимые изменения в содержание программы и дорабатывают её как продукт с учетом всей полученной аналитики.

6. Внутренний и невидимый для аудитории контур включает в себя 3 основных направления: ИТ-разработка платформы для размещения курсов и

LMS, администрирование и расчет экономики на каждую программу, общую координацию процессов внутри команды проекта. Организационная модель ДПО представлена на рисунке 4.

При формировании продуктового портфеля программ дополнительного образования необходимо также учитывать задачи по диверсификации доходов Университета и обеспечение финансовой результативности ДПО. Критерием оценки эффективности работы университета с авторами программ дополнительного образования является измеримый объективный результат востребованности каждой программы по количеству слушателей. Такой подход предполагает доработку или исключение из продуктового портфеля МГПУ программ, привлекающих менее 30 слушателей за год. Оперативное управление изменениями продуктового портфеля дополнительного образования осуществляется помощью ключевых метрик завершаемости курса COR, лояльности NPS и удовлетворенности выпускников CSI.



**Рис. 4.** Организационная модель функционирования ДПО в МГПУ

К отбору новых программ в продуктовый портфель Университета на данном этапе команда проекта подходит гибко, соблюдая три условия:

- экспертность и практическая ценность содержания, которую автор-разработчик может передать слушателям с помощью программы дополнительного образования;

– соответствие содержания профилю одного из институтов ГАОУ ВО МГПУ и исключение прямой внутренней конкуренции с уже существующими курсами (нет клонов, схожих по формату и объему);

– готовность автора-разработчика к совершенствованию своей программы в рамках работы университета как акселератора.

Модель работы университета как акселератора для авторов программ дополнительного образования предполагает четкое разграничение ролей при запуске курса: продюсер, аналитик, маркетолог, специалист по созданию цифрового контента, методист, специалист по педагогическому дизайну, педагог с функций тренинга эффективной коммуникации с аудиторией для начинающих авторов. При поставленной задаче разработки большого количества востребованных программ дополнительного образования за короткий срок нужно увеличить скорость командной работы.

Гибкая разработка программ с учетом короткого цикла запуска и ключевых метрик-индикаторов позволит улучшать продуктовый портфель МГПУ ежегодно, создавать условия для развития ДО в Университете, увеличивая конкурентоспособность вуза в целом и авторов, в частности, на рынке образовательных услуг.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ SIMULATION PLATFORM  
FOR BUSINESS ANALYTICS AND BIG DATA (SIMBA)  
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗАДАЧ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ  
И АНАЛИЗА ДАННЫХ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ  
МЕНЕДЖМЕНТА СПбГУ**

*Гаршин Василий Владимирович,  
Вознесенская Наталья Владимировна*

Стремительное увеличение объемов данных делает аналитику одной из ключевых компетенций в различных сферах деятельности. В Высшей школе менеджмента СПбГУ актуализация магистерской программы «Бизнес-аналитика и большие данные» (Master in Business Analytics and Big Data или сокращенно MiBA) пришлось на период COVID-19, что выдвигало дополнительные требования в части возможности удаленного доступа к инструментам преподавания таких дисциплин, как «Основы разработки» или «Машинное обучение и большие данные». Одновременно с этим, в рамках программы требовалось разработать новые курсы по изучению технологий работы с большими данными.

Существующий к тому моменту подход к преподаванию технологических дисциплин предполагал разворачивание необходимых инструментов и сред на компьютерах в компьютерном классе Школы силами самих обучающихся при помощи преподавателей соответствующих курсов. Одновременно с этим в Школе проводились мастер-классы и работа в лабораториях, предусматривающая анализ данных силами проектных команд, что, в свою очередь, требовало доступ к вычислительным ресурсам, а также к ресурсам для хранения данных для проектов. При этом в целях экономии ресурсов требовалось обеспечить гибкость в части выделения ресурсов, их эффективное масштабирование как в сторону быстрого увеличения при одновременном старте работ многих команд, так и быстрого сворачивания после завершения основной части разработки и вычислений.

Таким образом, возникла потребность в доступном, гибком с точки зрения настроек и легко масштабируемом инструменте для обеспечения преподавателей, обучающихся и участников проектных групп возможностями по изучению технологических курсов (в первую очередь курсов по программированию), а также работе с данными. Отсутствие такого инструмента привело бы к сложностям в преподавании курсов, возрастанию временных и финансовых затрат на организацию соответствующей инфраструктуры.

Современные требования к анализу данных включают в себя необходимость работы в том числе с инструментами по обработке больших массивов как структурированных, так и слабоструктурированных данных. Аналитики данных в современном мире должны быть знакомы с основными концепциями и фреймворками обработки больших данных на различных

уровнях — от базовой архитектуры решения до точечного владения выбранными инструментами сбора, обработки, анализа и визуализации.

В настоящее время в большинстве образовательных курсов или внутри специализированных программ, предлагаемых учебными заведениями, при изучении основ программирования, а также основ аналитики данных используется язык программирования Python и множество связанных с ним фреймворков. Для его изучения, а также для работы с широким спектром модулей (библиотек) для анализа данных, учащимся в большинстве случаев предлагается либо установить на свои персональные компьютеры различного рода программы, в основе своей содержащие интерпретатор языка, а также IDE (Integrated Development Environment, интегрированная среда разработки), либо использовать облачные платформы, предназначенные в первую очередь для ML (machine learning) задач. Именно к классу последних и относится Simulation platform for Business Analytics and Big Data (или сокращенно SimBA) (рис. 1).



**Рис. 1.** Позиционирование платформы Simulation platform for Business Analytics and Big Data (SimBA) относительно основных конкурентов

Существующие альтернативы для учебных заведений, в которых осуществляется преподавание дисциплин, требующих доступ к ИТ продуктам

или решениям для образовательных задач, варьируются от собственных компьютерных классов до использования внешних облачных платформ или продуктов. Сравнение различных альтернативных вариантов с учетом преимуществ и недостатков каждого из решений приведено ниже в таблице 1.

Таблица 1

**Сравнение различных альтернативных вариантов с учетом преимуществ и недостатков каждого из решений**

Средство	Преимущества	Недостатки
Компьютерный класс	Прямой контакт с преподавателем Возможность настройки единой среды для всех пользователей	Невозможность быстро масштабировать вычислительные мощности. Ограничения по доступу в класс, невозможность провести занятия в другой аудитории. Издержки на содержание специализированной аудитории
Персональные компьютеры обучающихся	Удобство для пользователей, работа на знакомом оборудовании	Естественные ограничения вычислительных мощностей. Невозможно управлять рабочей средой, издержки на ее настройку для каждого пользователя. Сложно организовать работу в команде и авторизованный доступ к данным
Google Colab	Широкая доступность. Низкий порог входа. Возможность бесплатного доступа к ресурсам облака, Linux-среда, бесплатные GPU. Интеграция с другими сервисами Google	Ограничения по времени использования. Настройка специализированной среды требует от пользователя дополнительных навыков. Нет гарантированной доступности вычислительных ресурсов (GPU). Доступные ресурсы ограничены по мощности. Риски доступности в силу санкционных ограничений
Kaggle	Доступность при регистрации на самой платформе. Интеграция рабочей среды в комьюнити, доступ к данным и обмен опытом. Возможность командной работы. Доступ к вычислительным ресурсам (GPU)	Ограничения по времени использования. Доступные ресурсы ограничены по мощности. Специализированное решение под задачи платформы
Google Cloud ML	Привычная Linux-среда для разработки. Доступ к неограниченным вычислительным ресурсам (в том числе GPU). Поддержка облачных	Нет бесплатной версии. Относительно высокий порог входа для неопытных пользователей. Риски доступности в силу

Средство	Преимущества	Недостатки
	решений. Интеграция с продуктами Google	санкционных ограничений, проблемы с оплатой
Microsoft Azure	Широкий набор инструментов для разметки и предобработки данных Динамическое масштабирования вычислительных ресурсов (GPU)	Нет бесплатной версии Относительно высокий порог входа для неопытных пользователей Риски доступности в силу санкционных ограничений, проблемы с оплатой
Yandex DataSphere	Эффективное решение от российской компании. Доступ к экосистеме Yandex Cloud. Доступ к вычислительным ресурсам различной конфигурации. Удобная тарификация. Удобная интеграция	Высокий порог входа для неопытных пользователей Настройка специализированной среды требует от пользователя дополнительных навыков. Отсутствие бесплатного режима при сравнительно высокой стоимости вычислительных ресурсов
Amazon SageMaker	Наличие готовых блок-схем для обучения и визуализации данных	Небольшое сообщество. Недостаточно мануалов. Недоступен в России
IBM Watson	Специализация на задачах компьютерного зрения и NLP Наличие утилит по предобработке данных	Узкая специализация. Полностью недоступен для России
Oracle Cloud	Мощный GPU ресурс на рынке со сравнительно низкой стоимостью. Удобная среда Oracle SQL. Высокая скорость обучения моделей	Непрозрачная тарификация. Недоступен в России
Alibaba Cloud	Доступен из России при соблюдении ряда условий	Сложная регистрация. Небольшое сообщество. Документация частично на китайском языке
Deernote	Доступен в России. Есть бесплатная версия. Удобная SQL-среда. Возможность гибкого масштабирования	Крайне ограниченный вычислительные ресурсы в бесплатной версии. Риски доступности в силу санкционных ограничений, проблемы с оплатой
Datalore	Доступен в России. Есть бесплатная версия. Целостная интегрированная среда с SQL и Mongo клиентами	Крайне ограниченные вычислительные ресурсы в бесплатной версии. Риски доступности в силу санкционных ограничений, проблемы с оплатой
H2O.ai	Высокая скорость обучения Открытый исходный код Интеграция с ChatGPT Наличие удобных API для разработки	Сложный интерфейс, высокий порог входа для неопытных пользователей. Риски доступности в силу

Средство	Преимущества	Недостатки
		санкционных ограничений, проблемы с оплатой

К классу облачных ML-платформ относится и Simulation platform for Business Analytics and Big Data (или сокращенно SimBA). Опыт Школы в области образовательных курсов показал, что в большинстве случаев либо используются личные ноутбуки обучающихся и вопросы настройки инструментария перекладываются на их плечи, либо студентам предлагается использовать распространенные и доступные облачные сервисы. Чаще всего это Google Colab или Kaggle, и это во многом тот же способ решать вопросы настройки и доступа к нужным инструментам за счет усилий самих студентов.

Еще одним недостатком подобного подхода является невозможность воспроизвести нужную рабочую среду и процесс получения данных. Отдельно необходимо рассмотреть вопрос организации исследовательских проектов и лабораторий по работе с данным индустриальных партнеров Школы, где вопрос доступа к вычислительным ресурсам, а также вопросы управления доступом к данным, уже невозможно решить за счет самих участников, которые не имеют в своем распоряжении нужный объем ресурсов и не всегда обладают необходимыми компетенциями по настройке рабочего окружения.

Преимущества иностранных платформ очевидны – опыт эксплуатации, разнообразие инструментов, удобство получения данных через встроенные инструменты интеграции внутри облачных платформ, ресурсы для масштабирования вычислительных мощностей, наличие большого сообщества (Kaggle, Google Cloud, Microsoft). Однако риски также очевидны – это зависимость от внешних поставщиков и политической конъюнктуры, проблемы с оплатой, риски отключения, соблюдение законодательства.

Реализация образовательных программ и курсов, а также организация проектов в области работы с данными в настоящее время требуют платформенных решений для создания обучающимся и участникам проектных команд удобной и производительной среды. Вместе с тем, рассмотренные выше и представленные на рынке решения в той или иной мере ограничивают возможности гибкого преподавания широкого спектра дисциплин по программированию, работе с данными и анализу данных и требуют либо значимых финансовых затрат, либо специфических знаний и навыков как обучающихся, преподавателей и поддерживающих процессы ИТ-специалистов.

Рассматриваемое решение опирается на следующие основные принципы: использование современных фреймворков, являющихся де-факто индустриальными стандартами для работы с данными и одновременно State-of-the-Art (SotA) подходами в отрасли; низкий порог входа для пользователей в том числе для тех, кто не имеет глубокого технического бэкграунда; эффективное управление затратами на разворачивание и поддержание платформы с учетом необходимости быстрого масштабирования как в терминах количества пользователей, так и добавления новых фреймворков.

**Широкий спектр современных фреймворков.** Для доступа пользователей к широкому спектру современных фреймворков применяется контейнеризация, таким образом достигается возможность использования в образовательных и исследовательских задачах целого ряда решений.

Как пример, на платформе можно реализовать изучение:

- основ работы с Unix операционными системами;
- использования Git, bash/shell в разработке;
- основ работы с реляционными базами данных (БД), изучение SQL (PostgreSQL);
- нереляционных NoSQL БД (MongoDB, HBase, ClickHouse);
- фреймворков для массово-параллельной обработки больших данных Hadoop, (Map-Reduce, Apache Spark);
- специализированных инструментов управления процессами моделирования и обработки данных (MLflow, Apache Airflow);
- машинного и глубокого обучения, анализа и визуализации данных (с использованием языков программирования Python, R, Julia и соответствующих модулей).

Модульный подход на основе контейнеризации позволяет гибко дополнять или менять перечень доступных на платформе инструментов, дополнять платформу новыми фреймворками под определенные курсы или проекты.

Низкий порог входа для пользователей на платформе стал возможен за счет использования в качестве IDE интерактивных ноутбуков Jupyter/JupyterLab с возможностью доступа к ним через сеть Интернет с использованием обычного браузера без установки на персональный компьютер каких-либо дополнительных приложений. При этом интерфейс ноутбуков максимально прост, не содержит избыточного набора элементов управления и надстроек, обладая при этом достаточной функциональностью для решения задач по программированию, анализа и обработки данных.

Интерактивность ноутбуков позволяет пользователям видеть результат выполнения кода непосредственно на рабочем экране сразу за выполняемыми строками кода, что существенно упрощает пользовательский опыт для начинающих пользователей.

Простой вход и настройка прав на платформе могут быть достигнуты за счет интеграции с уже существующими в образовательной организации средствами авторизации или через взаимодействие со сторонними сервисами. Пользователям в зависимости от настроек могут быть выданы доступы к данным или дополнительным окружениям внутри платформы, а также более мощным вычислительным конфигурациям.

Эффективное управление затратами на работу платформы становится возможным за счет ее разворачивания на облачных ресурсах (например, Yandex Cloud или VK Cloud) с использованием Kubernetes. Такое решение делает возможным гибкое управление вычислительными ресурсами – например, быстрое добавление вычислительных мощностей при наплыве

пользователей и выключение ненужных ресурсов при их оттоке. Это свойство наиболее важно для образовательных учреждений, для которых вычислительные ресурсы нужны только на время проведения занятий или при выполнении студентами домашнего задания или исследовательских проектов.

Разворачивание платформы на Kubernetes кластере позволяет также гибко подключать различные варианты вычислительных ресурсов в различных конфигурациях, под специализированные задачи. Например, для подключения пользователей к внешним источникам данных, в том числе с реализацией разграниченного доступа к чувствительным данным.

Архитектура решения строится на использовании Managed Kubernetes кластера, с развернутым на нем JupyterHub. Пользовательские среды при запуске используют Docker контейнеры, собранные под определенные задачи, пользовательские данные хранятся в объектном хранилище. Авторизация пользователей основана на интеграции с Active Directory учебного заведения. Принципиальная архитектурная схема решения представлена на диаграмме ниже (рис. 2).

Реализация решения в соответствии с выбранной архитектурной схемой выдвигает определенные технические и организационные требования.

Организационные требования предусматривают наличие специалистов, с компетенциями в области:

- разворачивания и управления платформой (DevOps) с учетом указанного в технических требованиях стека технологий (Kubernetes, Docker, базы данных и фреймворки обработки данных), а также CI/CD инструментария (Helm, kubectl);

- администрирования решения на уровне управления пользователями и пользовательскими ресурсами с использованием встроенных инструментов JupyterHub, инструментария для настройки прав доступа (OAuth, Active Directory);

- поддержки пользователей с учетом специфики решаемых на платформе задач и соответствующего пользовательского опыта.

В зависимости от масштабов платформы, количества пользователей и численности ИТ подразделения, обеспечивающего разворачивание и сопровождение решения, компетенции могут быть совмещены в пределах одного-двух специалистов.

Технические требования в целом ограничиваются возможностью доступа к облачным средам, предоставляющих для использования:

- managed Kubernetes сервисы для разворачивания JupyterHub;
- container Registry для хранения docker-образов, которые используются при запуске непобедимых сред;
- object Storage для создания пространства хранения данных Репозиторий для хранения конфигурационных файлов (возможно использование GitHub для этих целей).



**Рис. 2.** Принципиальная архитектурная схема решения

Примерами таких облачных сред могут служить VK Cloud или Яндекс Cloud. Для реализации доступа через OAuth необходимо наличие на стороне организации решения, с которым можно осуществить интеграцию для авторизации пользователей.

Для пользователей платформы SimBA доступны следующие варианты рабочих сред или окружений:

- Data Science environment – основные библиотеки для задач обработки данных и машинного обучения на языке Python.
- Minimal Python environment – окружение для тренировки навыков разработки на Python, с возможностями дополнительного использования Unix среды.
- Spark environment – для работы с большими данными и использования высокопроизводительного фреймворка Apache Spark.
- PostgreSQL environment – для работы с базой данных PostgreSQL.
- MongoDB – для работы с базой данных MongoDB.
- Airflow environment – для изучения фреймворка Apache Airflow.

– Hadoop (with YARN) and Spark environment – для изучения возможностей платформы Apache Hadoop, Map-Reduce операций и Apache Spark.

– R environment – изучение экосистемы языка R. GPU environment – окружение с доступными графическими ускорителями для высокопроизводительных задач.

Платформа развернута в Яндекс.Облаке с использованием сервисов:

– Managed Service for Kubernetes – для разворачивания кластера вычислительных ресурсов с неограниченным количеством узлов. Один рабочий узел (нода) имеет 16 vCPU, 64 ГБ RAM, 96 ГБ SSD и в зависимости от настроек позволяет разместить от 3 до 10 пользователей.

– Object Storage – для хранения пользовательских данных и датасетов для образовательных курсов или совместной проектной работы.

– Container Registry – для хранения образов, на основе которых запускается требуемое пользовательское окружение. Compute cloud – для разрешения виртуальных серверов под отдельные задачи по работе с данными в рамках отдельных образовательных активностей. На серверах могут быть установлены различные решения, такие как PostgreSQL, ClickHouse, Apache Atlas и др. Cloud Logging – для мониторинга активности пользователей на платформе и оценки ее загруженности.

В зависимости от окружения пользователям доступны вычислительные ресурсы в конфигурациях 3-5 vCPU, 10-16 ГБ RAM, 12 ГБ SSD. Сверх этого могут быть выделены дополнительные вычислительные ресурсы под вычислительно сложные проекты, дополнительное дисковое пространство для хранения большого объема данных (от 1 ТБ).

Предусмотрена интеграция с Active Directory Школы, что с одной стороны позволяет пользователям входить на платформу под своей учетной записью в Школе, а с другой — идентифицировать пользователей и назначать им права и доступы к чувствительным данным.

На платформе реализуются следующие курсы: «Data-driven Decision Making for Product Managers», «Machine Learning and Big Data Analysis», «Deep Learning for Business Applications», «Introduction to Big Data Modern Technologies», «Development Essentials», «Applied mini-project on Industrial Datasets», «Mastering Applied Skills in Management», «Analytics and Entrepreneurship», «Цифровые инструменты для менеджеров».

Также платформа используется студентами и преподавателями Школы в различных проектах по анализу данных, машинному и глубокому обучению.

Если остановиться на подходах к внедрению платформы SimBA в образовательный процесс, то следует отметить такие ключевые аспекты как:

– наличие в учебном заведении профильных образовательных программ по аналитике данных, программированию, машинному обучению или направлениям, где платформа могла бы быть востребованной и где проще всего начать ее внедрение;

- квалификация преподавателей, их опыт в разработке ИТ решений, использовании современных инструментов в разработке или анализе данных;
- готовность преподавателей к использованию элементов платформы в своих курсах и проектах, участие преподавателей в развитии платформы;
- формализация использования платформы через указание платформы как инструмента в рабочих программах курсов;
- создание доступных пользовательских инструкций и руководств, интерактивных ноутбуков (образцов кода) для демонстрации возможностей платформы;
- развитие сообщества разработчиков и пользователей платформы внутри образовательного учреждения для обмена опытом и выработки предложений по улучшению платформы;
- в завершение следует отметить, что в зависимости от практических задач в области образования, анализа данных, совместной проектной работы, платформа может быть дополнена следующими элементами:
  - модуль автоматической проверки заданий по программированию, настраиваемый под тот или иной образовательный курс;
  - инструменты low-code и no-code для дальнейшего снижения порога вхождения пользователей и разработки новых образовательных курсов;
  - модули интеграции с базами данных на основе приложений клиентов с дружественным пользовательским интерфейсом для изучения работы с современными базами данных;
  - BI клиенты с расширенными возможностями по визуализации данных.

Несомненными преимуществами платформы SimBA являются: низкий порог входа для слушателей без технологических навыков; возможность настройки необходимого технологического стека как для продвинутых пользователей, так и для курсов начального уровня; изучение SoTA (state-of-the-art) технологий анализа и хранения данных; управление доступными пользователям ресурсами и настройка доступа пользователей к размещаемым на платформе данным.

Платформа SimBA является эффективным и удобным инструментом для решения образовательных задач, может быть встроена в учебный процесс и использована для курсов по разработке и программированию, статистике и визуализации данных, продвинутой аналитике (эконометрика, машинное обучение), курсы по работе с базами данных и инструментами обработки больших данных. Платформу также можно использовать в качестве инструмента командной работы над проектами в области анализа данных.

### **Список литературы**

1. Высшая школа менеджмента СПбГУ. URL: <https://gsom.spbu.ru/> (дата обращения: 15.11.2024).

2. Создание многопользовательской лаборатории Jupyter. URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.651a324b-676eab8f-3ee0ae96-74722d776562/https/github.com/jamiecash/guides/blob/main/Build%20a%20Multi%20User%20Jupyter%20Lab.md](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.651a324b-676eab8f-3ee0ae96-74722d776562/https/github.com/jamiecash/guides/blob/main/Build%20a%20Multi%20User%20Jupyter%20Lab.md) (дата обращения: 15.11.2024).

3. Установка SimBA. URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.62f6d369-676ea868-bbb4d45d-74722d776562/https/github.com/sgoldenlab/simba/blob/master/docs/installation.md](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.62f6d369-676ea868-bbb4d45d-74722d776562/https/github.com/sgoldenlab/simba/blob/master/docs/installation.md) (дата обращения: 15.11.2024).

4. JupyterHub, или как управлять сотнями пользователей Python. Лекция Яндекса. URL: <https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/353546/> (дата обращения: 15.11.2024).

5. How to Deploy HA JupyterHub on Google Kubernetes Engine. URL: <https://portworx.com/blog/deploy-ha-jupyterhub-google-kubernetes-engine/> (дата обращения: 15.11.2024).

6. Managing a 1,000+ Student JupyterHub without Losing Your Sanity. URL: <https://rutube.ru/video/c6f0679bafb9c8ff95a2cff826f6ff71/>  
Stanford Seminar - Jupyter Notebooks and Academic Publication. URL: <https://glasp.co/youtube/p/stanford-seminar-jupyter-notebooks-and-academic-publication> (дата обращения: 15.11.2024).

7. Master in Business Analytics and Big Data. URL: <https://gsom.spbu.ru/en/programmes/graduate/miba/> (дата обращения: 15.11.2024).

## **О ПРОБЛЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ДАННЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГУМАНИТАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*Гриншкун Вадим Валерьевич,  
Копылова Виктория Викторовна*

Все виды современной образовательной деятельности, в том числе и в области гуманитарных наук, невозможно представить без использования новейших информационных технологий. Во многих случаях применение цифровых средств и систем позволяет существенным образом повысить эффективность проведения гуманитарных исследований, а также обеспечить знакомство студентов и школьников с основными положениями гуманитарных наук. Очевидно, что технологии искусственного интеллекта, всплеск интереса, к которым имеет место в связи с появлением генеративных нейронных сетей, может внести существенный вклад в развитие исследований в области гуманитарных наук.

В то же время следует учитывать, что даже поверхностный анализ имеющихся научных источников и опыта работы образовательных и исследовательских организаций показывает, что технология искусственного интеллекта в ее существующем развитии обладает наряду с рядом бесспорных преимуществ и существенными ограничениями. Такие ограничения влекут за собой риски применения нейронных сетей в проектах, образовательной и другой деятельности гуманитарного характера. Необходимо осуществление соответствующей аналитической деятельности, которая позволила бы выявить риски, связанные с качеством тех данных, которые генерируются для системы образования и науки в условиях использования технологии искусственного интеллекта в гуманитарной сфере.

Следует принимать во внимание, что использование только что появившихся и уже устоявшихся информационных технологий во всех видах проектной и образовательной деятельности оказывается значимым только при соблюдении целого спектра факторов, выявление которых, как правило, происходит в рамках различных педагогических исследований. Такие исследования и экспериментальные проверки в разное время проводились в отношении телекоммуникационных технологий, технологий мультимедиа, гипертекста, виртуальной реальности и многих других. Очевидно, что появление и распространение новейших технологий, к числу которых можно с уверенностью отнести технологии дополненной реальности и дополненной виртуальности, блокчейн и многих других, делают необходимым проведение дополнительных исследований в области информатизации гуманитарного образования.

Говоря о развитии гуманитарных наук и соответствующих дисциплин, невозможно не обратить внимание на существенное повышение интереса ученых и педагогов к технологии искусственного интеллекта, что было вызвано широким распространением генеративных нейронных сетей, которые

стали общаться подобно человеку, создавая новые тексты и изображения без участия человека. Следует отметить, что генерация текста сама по себе уже является фактом проведения гуманитарных операций, поскольку текстовые фрагменты, как правило анализируются с гуманитарных позиций. Во многом, именно благодаря гуманитарным проектам указанная технология стала одной из самых популярных тем для обсуждения в мире в два последних года [1].

Актуальность анализа рисков, достоинств, следствий и возможностей применения нейронных сетей в гуманитарной области исследовательской и образовательной деятельности человека обусловлена возникновением и взрывным развитием многочисленных чатов, основанных на генеративных нейронных сетях. Ответы на вопросы, которые таким системам задает человек, выглядят достаточно естественно и правдоподобно. Важно подчеркнуть, что технологии искусственного интеллекта наряду с некоторыми другими современными технологиями многие ученые считают относящимися к новой индустриальной революции, которая значительно влияет на развитие системы образования и науки, что неоднократно описывалось в различных монографиях и статьях [2; 3].

Исследования, посвященные поиску способов эффективного применения таких технологий в различных областях деятельности человека, проводятся уже достаточно давно. В рамках описываемого исследования проанализировано большое количество современных научных и практических работ в области использования технологии искусственного интеллекта в решении задач гуманитарного образования [4–13].

Анализ этих и других научных работ показывает, что исследования, направленные на выявление тех областей педагогической и научной деятельности, в которых нейронные сети и технологии искусственного интеллекта могут дать положительный эффект, необходимо продолжать. В частности, использование систем искусственного интеллекта в дополнение к стандартной экспертной деятельности человека может повысить объективность и качество отбора учебных материалов и других печатных и электронных изданий по гуманитарным направлениям, которые сейчас создаются человеком и также зачастую обладают существенными недочетами в области содержательного наполнения.

При такой работе следует принимать во внимание общий фон информатизации, распространяемый на систему гуманитарного и педагогического образования. В частности, активное проникновение в образовательный процесс новейших информационных и телекоммуникационных технологий, таких как облачные сервисы, электронные учебные тренажеры с совместным доступом, групповые чаты, видеолекции, чаты на основе нейронных сетей способствует оптимизации работы студентов по индивидуальным образовательным траекториям при обучении коммуникациям, русскому и иностранным языкам в вузе, традиционно относимым к гуманитарной сфере. Это достигается за счет систематизации учебного материала, повышения его наглядности, организации самостоятельной работы по освоению учебной информации в

индивидуальном режиме в удобное для студента время, снижения временных затрат на выполнение и проверку индивидуальных учебных заданий, возможности реализации интерактивного обучения, основанного на взаимодействии студента с ресурсами и сервисами цифровой образовательной среды.

Одной из современных форм коммуникаций, значимых с точки зрения такой гуманитарной области, как формирование коммуникативной компетенции студентов, является так называемый *дидактический дискурс*. Дискурс как коммуникативный феномен сегодня широко исследуется в гуманитарных науках, причем существует огромное количество научных подходов и исследовательских позиций к его изучению [14; 15]. Исследования показывают, что применение современных цифровых технологий, и в частности, технологии искусственного интеллекта, может оказать существенное влияние на повышение эффективности использования этого важного дидактического инструмента при подготовке всех студентов, изучающих гуманитарные науки.

На этом фоне существует много *факторов риска недостаточного качества тех данных, которые генерируются при помощи искусственного интеллекта*. Подобные данные и гуманитарные ресурсы, созданные на их основе, могут ввести в заблуждение как обучающихся, так и педагогов, оказать негативный эффект на содержание и методы обучения и воспитания.

Одним из факторов такого риска можно считать *генерирование искусственным интеллектом ссылок на несуществующие источники информации или приведение цитат, не соответствующих первоисточнику*. Подобные *некорректные данные* могут возникать, как в силу несовершенства технологии, так и в силу заведомо неверных запросов педагогов и обучающихся. По данным анализа *надежность данных* в рамках функционирования одной из популярных нейронных сетей за короткое время снизилось в несколько десятков раз [16]. Тестирование проводилось для таких гуманитарных задач, как получение ответов на деликатные вопросы, формирование изображений и создание фрагментов текстов в области истории и культуры.

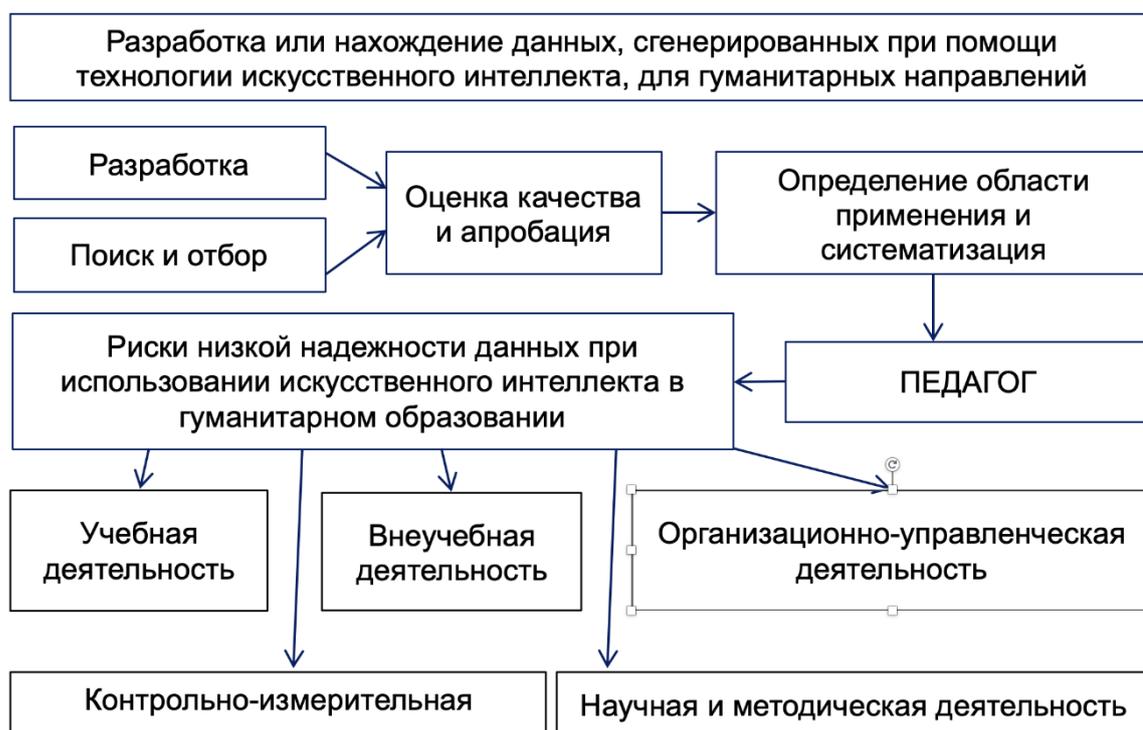
Использование подобных технологий без учета рисков надежности данных, выявляемых в рамках специально проводимых теоретических и эмпирических исследований может внести существенный негативный вклад в сформировавшуюся с годами систему образовательной и научной деятельности в области гуманитарных наук, которую осуществляют преподаватели и ученые, способствовать разрыву связей между самыми важными для гуманитарного образования видами работы педагогов и исследователей.

Ключевыми проводниками новых подходов, которые, возможно, будут формироваться в результате перспективных исследований, могут и должны стать педагоги, а выявляемые риски и преимущества применения технологий искусственного интеллекта должны войти в содержание всех форм подготовки

учителей, преподавателей колледжей и вузов по гуманитарным направлениям [17; 18].

Для выявления и систематизации видов анализа, направленного на выявление рисков качества данных для гуманитарного образования, целесообразно использовать виды деятельности работников сферы образования и науки, которые по-разному автоматизируются на основе применения современной компьютерной техники. К их числу следует отнести учебную, внеучебную, контрольно-оценочную, научно-методическую и организационно-управленческую деятельность всех тех, кто работает в школах, колледжах и университетах. Следует отметить, что такую градацию видов деятельности часто кладут в основу структуризации содержания подготовки педагогов в области информатизации образования (рис. 1).

В случае определения перспективных направлений исследований рисков низкого качества данных для самой главной и заметной учебной деятельности необходимо ориентироваться на целесообразность корректного сочетания естественного и искусственного интеллекта при развитии целей, содержания и методов обучения. В некоторых случаях применение соответствующих информационных систем может способствовать индивидуализации гуманитарного образования [19].



**Рис. 1.** Структура направлений для выявления качества данных, генерируемых при помощи технологии искусственного интеллекта для использования в системе гуманитарного образования

Принимая во внимание указанные выше и другие аргументы, и факторы, полученные в ходе анализа, можно формулировать первоочередные

направления определения рисков низкой надежности, прозрачности и других параметров качества данных, которые было бы целесообразно учитывать в аналитической работе.

Указанные в настоящей монографии направления для определения рисков низкого качества данных, значимых для эффективного использования технологии искусственного интеллекта в различных видах деятельности в гуманитарной сфере, не являются единственными. Такой перечень целесообразно уточнять и дополнять. Но для образовательных и научных организаций выявление подобных перечней является полезным с теоретической и практической точек зрения на этапе начала массового проникновения обсуждаемых технических средств в решение проблем гуманитарного образования.

*Для выявления и систематизации рисков низкого качества данных, генерируемых при помощи технологий искусственного интеллекта в области гуманитарных наук, следует более детально определить, что именно стоит относить к проектам и дисциплинам гуманитарного направления. К числу таких направлений, как правило, относят области деятельности человека и исследования, нацеленные на изучение и развитие человеческой культуры, общества, сознания, подходов к взаимодействию человека с человеком. Такие цели достигаются при помощи исследований в области философии, социологии, истории, искусствоведения, лингвистики и многих других аналогичных областей науки и практики. Подобные направления занимают базовые позиции в понимании сути человеческого существования, ценностей, моральных норм и исторических процессов.*

Характер и методология исследований гуманитарного характера, а также дисциплин, относимых гуманитарной сфере, обуславливают наличие целого спектра проблем, решению которых может способствовать применение технологии искусственного интеллекта. К их числу, в частности, следует отнести следующие проблемы.

*Трудность в обеспечении надежности, объективности, достоверности, прозрачности и воспроизводимости используемых фактологических и эмпирических данных.* Одной из основных сложностей исследований и образовательного процесса в области гуманитарных наук является отсутствие точных и воспроизводимых данных, характерных для естественных наук. Множество факторов, такие как культурный контекст, субъективность интерпретации, личный опыт исследователя и другие могут существенно влиять на результаты исследований.

*Необходимость особых подходов к интерпретации данных и появление субъективности выводов.* Авторские результаты по итогам толкования текстов, исторических событий или культурных феноменов в гуманитарных исследованиях, как правило, содержат элементы субъективности, поскольку разные исследователи могут подходить к анализу данных с различными изначальными установками. Это, в свою очередь, создает разнообразие мнений и подходов к научным и дидактическим дискурсам, но в то же время затрудняет выработку единой коллективной точки зрения.

*Целесообразность учета культурного контекста.* В исследованиях и образовательном процессе по гуманитарным наукам важно учитывать культурный и исторический контекст, в котором происходили изучаемые события или, например, создавались произведения искусства. При этом недочеты, допускаемые исследователями при интерпретации культурных явлений, игнорирование ими специфики исторической эпохи или локальных традиций отдельных народов могут привести к недостоверности получаемых данных.

*Наличие зависимости от имеющихся общественных, политических, экономических, культурных и других внешних условий.* Исследования и образовательный процесс в области гуманитарных наук зачастую оказываются тесно связанными с происходящими в настоящее время общественными и политическими процессами. В частности, проекты или содержание учебных дисциплин в области истории или культуры могут восприниматься отдельными членами общества как попытка оправдать или осудить определенные идеи и события. Следует принимать внимание, что в ряде общественных укладов результаты гуманитарных исследований могут подвергаться цензуре или политическому давлению, что, в свою очередь, может ограничивать свободу научной мысли и ставить под сомнение независимость подобных исследований.

*Потребность в сохранении актуальности знаний и их практической значимости.* Еще одной спецификой результатов гуманитарных исследований и содержания гуманитарного образования является наличие проблемы их практической применимости в современном мире. Например, появление таких технологий, как искусственный интеллект для многих актуализировало вопрос о реальной ценности для общества гуманитарных исследований. При этом, используя данные, сгенерированные искусственным интеллектом, следует учитывать, что именно в гуманитарных областях и соответствующих проектах можно найти ответы на важнейшие вопросы, связанные с моралью, идентичностью, правдой, смыслом жизни, коммуникациями и взаимоотношениями между людьми.

*Трудности, сопровождающие междисциплинарные исследования, включающие исследования в области гуманитарных наук.* Современные гуманитарные исследования зачастую опираются на междисциплинарный подход, который подразумевает интеграцию знаний из разных областей, таких как философия, история, социология, психология, антропология и другие области. Однако сочетание различных теорий и методов может приводить к появлению дополнительных сложностей, поскольку каждое новое гуманитарное направление обладает своими собственными методами анализа и традициями, а также способами их отражения в дидактике.

С учетом этих и других факторов, характерных для проектов и образовательной деятельности в области гуманитарных наук, можно определить на основе результатов анализа научной литературы и опыта применения технологий искусственного интеллекта положительные и проблемные стороны, связанные с качеством данных.

В частности, данные, полученные с помощью искусственного интеллекта, могут оказать существенную помощь учителю в объяснении нового материала. В физике существует понятие «квантовая запутанность». Даже взрослому человеку непросто понять, что это такое, глядя на определение этого понятия. При этом чат на основе искусственного интеллекта можно попросить объяснить это понятие младшему школьнику, и такой чат предлагает вполне доступное описание – «...существуют две частицы, они дружат друг с другом и всё время находятся вместе. Если одна частица смеется, то и другая тоже смеется...».

Достаточно много времени современный педагог тратит на то, чтобы объяснить школьникам и их родителям, а иногда даже и студентам, для чего нужно изучать ту или иную тему. Например, искусственный интеллект может помочь доступно объяснить, зачем нужно изучать тригонометрию. Среди получаемых данных есть и наиболее важный ответ о том, что такое изучение развивает творческие и аналитические способности обучающегося.

Данные, полученные на основе использования нейронных сетей, могут оказаться помощником и в некоторых нестандартных случаях. К педагогам сейчас много претензий, что они незаконно заимствуют картинки для занятий. Такие картинки можно «пропустить» через искусственный интеллект и получить вполне законные изображения.

При этом в сети Интернет уже существует много пособий о том, как собирать грибы, созданных искусственным интеллектом. Такие пособия красочные и хорошо выполнены с точки зрения традиционной дидактики. Но, если следовать этим пособиям, грибы можно собрать несъедобные и отравиться.

По мнению искусственного интеллекта, в советские времена существовали очки дополненной реальности. Данные, сгенерированные на основе этой технологии, показывают, как выглядели такие очки. Но ничего подобного не существовало. Подобные ненадежные некачественные данные могут привести к формированию у молодежи искаженной картины мира.

В «Википедии» предусмотрена возможность автоматически определять, из каких стран преимущественно происходит наполнение ее русскоязычного сегмента. Наибольшее редактирование (исключая Россию) осуществляется из Украины, США и Германии. Следует учитывать, что такая же информация является базой данных и для обучения средств искусственного интеллекта.

С целью определения возможных областей для исследований способов эффективного использования технологии искусственного интеллекта в гуманитарном образовании предлагается воспользоваться подходом, согласно которому обучают педагогов использованию технологий в профессиональной деятельности. Педагоги либо разрабатывают цифровые ресурсы, либо находят уже готовые. В любом случае необходимо оценить их качество и определить область применения. Затем важно научить применению технологий в учебной, внеучебной, контрольно-измерительной, научно-методической и организационно-управленческой деятельности. Как уже отмечалось выше, по

таким видам деятельности и стоит проводить исследования, касающиеся качества данных, получаемых на основе нейронных сетей.

Необходимы исследования применимости таких данных в учебной и внеучебной деятельности педагогов. Имеются многочисленные примеры направлений для таких гуманитарных исследований. Так, например, имеется профессионально изданная энциклопедия про насекомых, которая представлена на полках многих книжных магазинов. Научить детей насекомым с помощью такой книги не получится. Паук, красочно изображенный на обложке, насекомым не является. Он – паукообразное. Если бы издатели проверили такую книгу при помощи технологии искусственного интеллекта, скорее всего, эта существенная недоработка была бы устранена. Средства искусственного интеллекта могут оказаться полезными при разработке учебных материалов гуманитарного направления.

В Китае есть рисунки, на которых изображена река. Но, на самом деле, никакой реки не нарисовано: вместо реки – пустое место. Наше воображение домысливает реку из контекста-окружения. Искусственный интеллект не видит этого, поскольку не обладает воображением. Это важно учитывать при создании гуманитарных методических разработок с его помощью.

На рисунке изображен треугольник из трех нестыкующихся углов. Человек, как правило, видит и говорит, что изображен треугольник. Но искусственный интеллект не обладает абстрактным мышлением. Он отвечает на вопрос: «на рисунке изображены три уголка».

Известная задача: Человек в лифте может подняться только на 1, 2, 3, 9, 10 и 11 этажи, а спуститься на 1 этаж может с любого этажа. Почему это так? Ответ простой. Этот человек – ребенок. Рост не позволяет ему дотянуться до других кнопок. Искусственный интеллект не в состоянии решить эту задачу. Искусственный интеллект не обладает целостной картиной реального мира, он не понимает смысла того, что обрабатывает. Эмоции и воспитание не влияют на данные, полученные при помощи искусственного интеллекта.

Известная сказка о рыбаке и рыбке. Некоторые педагоги, работающие в рамках гуманитарных дисциплин, пользовались дидактическим приемом, давая обучающимся задание: на чистом листе написать, что, по их мнению, могло бы быть со стариком и старухой, когда повествование закончилось. Некоторые школьники по привычке искали ответ в сети Интернет и не находили его, так как сказка не имеет продолжения. После этого обучающиеся начинали писать собственный текст, показывая способность к творчеству и уровень собственной грамотности. Но сейчас современные чаты на основе нейронных сетей без труда конструируют ответ на поставленный вопрос. Из-за этого прежний способ измерения гуманитарных знаний и умений школьников становится неэффективным. Необходимо изобретать другой подход.

Аналогично можно привести несколько примеров значимых исследований в области использования искусственного интеллекта в контроле и измерении знаний, а также в рамках научно-методической деятельности педагогов.

В фильме «Расписание на послезавтра» показаны вундеркинды, увлеченные физикой и математикой, которые учатся в физико-математической школе. Литература и другие гуманитарные предметы этим математикам не интересны, и они не отрываются от формул. Тогда учитель литературы в этой школе отворачивается к окну и вдохновенно читает стихи, что заставляет вундеркиндов оторваться от тетрадей, поднять головы и начать слушать. Если в этот момент этому учителю литературы дать проектор, презентацию и экран, вряд ли она сможет добиться такого результата. Ее система гуманитарной подготовки школьников не испытывает потребность в средствах искусственного интеллекта или каких-то других технических средствах.

Необходимо определить понятие «искусственный интеллект», выявить, что такое «ресурс, созданный с помощью искусственного интеллекта». Важно выстроить соответствующую подготовку педагогов. Следует качественно и более детально обучать технологиям, преодолевая мифы.

Существует и много других факторов, которые делают данные, полученные при помощи искусственного интеллекта, недостаточно качественными для использования в гуманитарном образовании.

*Ограниченность и необъективность обучающих данных.* Нейронные сети, обучающиеся на больших объемах текста или других данных, выстраиваются с учетом того, какие именно данные были использованы для обучения. В контексте решения проблем гуманитарных направлений – это особенно критично, так как *обучающая выборка может быть неполной, искаженной или односторонней*. Например, если нейронная сеть обучалась на текстах, отражающих только лишь одну культурную или идеологическую парадигму, то соответствующие средства будут воспроизводить и усиливать такое гуманитарное направление, что может исказить получаемые аналитические материалы.

Гуманитарные науки требуют комплексного подхода к работе с контекстом, сопровождающим создание тех или иных произведений. Средства искусственного интеллекта недостаточно чувствительны к такому контексту, особенно, когда данные, на которых обучаются нейронные сети, ограничены или представлены в упрощенной форме. Такой подход может привести к ненадежным данным – неверным или односторонним выводам.

*Сложность интерпретации и многозначность данных.* Многие гуманитарные науки и направления образования, такие как литература, философия и история, обуславливают многозначность и трудность интерпретации данных. Применяемые в таких науках тексты могут быть многослойными, включать символику, аллегории и скрытые смыслы. Системы на основе нейронных сетей, как правило, функционируют по заранее заданным алгоритмам и моделям, которые могут не учитывать нюансы человеческой мысли, эмоции и культурные особенности при решении гуманитарных задач. В частности, анализ текста, осуществленный с помощью нейронной сети, может не выявить такие важные аспекты, как ирония или сарказм, которые являются ключевыми для понимания смысла гуманитарных

произведений. Такие же проблемы надежности данных касаются изучения исторических событий, когда нейросети могут не учесть сложные культурные и политические контексты, влияющие на интерпретацию тех или иных явлений.

*Ограниченная способность нейронных сетей к творческому и критическому осмыслению.* Способы решения задач гуманитарного характера базируются не только на анализе и описании фактов, но и на их творческом и критическом осмыслении. Исследования и учебный процесс в этих областях часто требуют формирования новых концептуальных моделей, выдвижения гипотез и интерпретации данных, обрабатываемых через призму философских, этических или эстетических вопросов. Нейронные сети при этом могут лишь искать закономерности в существующих данных. Такие системы не способны к оригинальному мышлению или постановке новых вопросов.

Кроме того, в рамках гуманитарной деятельности важно не только собирать данные, но и критически их оценивать. Нейронные сети не способны заменить человеческую интуицию и способность подвергать сомнению источники, искать при этом противоречия.

*Этические проблемы использования в образовании данных, полученных при помощи нейронных сетей.* Средства искусственного интеллекта не являются нейтральным инструментом. Соответствующие алгоритмы могут воспроизводить и усиливать предвзятость, имеющуюся в обучающих данных. В частности, если нейросеть используется для анализа исторических документов или литературы, созданной в определенные исторические эпохи, такое техническое средство может перенять предвзятые взгляды, расовые или гендерные стереотипы, которые были распространены в тот период. Это может привести к появлению и распространению искаженных или небезопасных данных.

Особенно важно учитывать этические аспекты при использовании средств искусственного интеллекта в гуманитарных исследованиях, поскольку ошибки в интерпретации данных с низкой надежностью или неполные выводы в этом случае могут привести к повторению исторических несправедливостей или даже к появлению новых мифов или стереотипов, которые непременно проникнут в систему образования.

*Отсутствие индивидуального эмоционального восприятия данных.* Гуманитарное образование тесно связано с изучением и развитием человеческих чувств, эмоций, мотивации, коммуникаций и взаимодействия. Однако, нейронные сети не обладают сознанием, эмпатией или пониманием человеческого опыта сравнимого с тем, как это делает человек. Такие системы могут лишь моделировать поведение на основе данных, но не могут полноценно передать «человечность» тех или иных данных. Например, в литературоведении или искусствоведении анализ произведений искусства требует не только формального подхода, но и интуитивного осознания эмоций, символизма и исторической значимости произведений.

В связи с этим использование средств искусственного интеллекта для интерпретации художественных текстов или анализа социальных процессов должно быть ограничено, так как соответствующие данные не могут учитывать субъективную и эмоциональную составляющую, которая является важной частью человеческого восприятия культуры.

*Невозможность учета контекста и различий, значимых для решения задач гуманитарных направлений.* Проведение гуманитарных исследований и развитие гуманитарного образования требуют глубокого понимания культурного, исторического и социального контекста, в котором происходили события или создавались произведения искусства. Средства искусственного интеллекта, несмотря на мощные вычислительные способности, часто сталкиваются с трудностью учета тонких значимых различий. При обучении истории, например, значимы не только сами данные, но и то, как они воспринимались разными слоями общества, какие альтернативные версии событий существовали, и как они были интерпретированы в разные исторические моменты.

Таким образом, данные, собранные при помощи нейронных сетей, могут быть недостаточно точными или полными, в случае если при работе таких сетей не были учтены соответствующие контексты и различия. Это особенно важно для гуманитарного образования, в рамках которого одно и то же явление может восприниматься по-разному в зависимости от исторической, культурной и социальной ситуации.

Обобщая сказанное, можно привести итоговый *перечень выявленных рисков низкого качества данных* при применении технологий искусственного интеллекта в рамках гуманитарного образования:

- невозможность учета контекста и различий, значимых для решения проблем гуманитарных наук;
- генерирование искусственным интеллектом ссылок на несуществующие источники;
- приведение цитат, не соответствующих первоисточнику;
- данные, собранные при помощи нейронных сетей, могут быть недостаточно точными или полными;
- данные генерируются на основе действий с информацией сугубо «технологически», без учета смысла той информации, которая обрабатывается при помощи нейронных сетей;
- ненадежные данные могут привести к формированию у обучающихся искаженной картины мира;
- искусственный интеллект не обладает воображением и абстрактным мышлением;
- прежние способы измерения и оценки гуманитарных знаний и умений обучающихся становятся неэффективными;
- ограниченность и необъективность обучающих данных, при которых обучающая выборка может быть неполной, искаженной или односторонней;

- средства искусственного интеллекта недостаточно чувствительны к гуманитарному контексту, что может привести к ненадежным данным, неверным или односторонним выводам;
- сложность интерпретации и многозначность данных;
- игнорирование иронии или сарказма;
- неучет сложных культурных и политических контекстов, влияющих на интерпретацию тех или иных явлений;
- ограниченная способность нейронных сетей к творческому и критическому осмыслению данных;
- нейронные сети не способны заменить человеческую интуицию и способность подвергать сомнению источники, искать при этом противоречия;
- наличие этических проблем использования данных, полученных при помощи нейронных сетей;
- учет предвзятых взглядов, расовых или гендерных стереотипов, которые были распространены в разные исторические периоды;
- ошибки в интерпретации данных с низкой надежностью или неполные выводы;
- неучет субъективной и эмоциональной составляющих, которые являются важной частью человеческого восприятия культуры;
- неполноценная передача «человечности» тех или иных данных;
- отсутствие индивидуального эмоционального восприятия данных.

С учетом относительно низкого качества многих данных нейронные сети могут быть полезны как вспомогательный инструмент, но не как основной источник знания, особенно при обучении таким гуманитарным направлениям, как история, литература или философия, в которых критический анализ, способность дискутировать, и эмоциональная восприимчивость играют значимую роль.

Наряду с обеспечением качества данных, которые генерируют нейронные сети, большую роль для повышения эффективности гуманитарного образования может играть открытость и прозрачность данных, их способность оказывать положительное или негативное влияние на проводимые исследования или образовательный процесс. Анализ многих источников, так или иначе связанных с прозрачностью данных, позволяет выделить несколько подходов к определению этого понятия [20–25]. В частности, под *прозрачностью данных* можно понимать характеристику массива данных, когда внутренние связи и определенные виды данных доступны субъектам, внешним по отношению к этому массиву данных.

В некоторых источниках под прозрачностью данных применительно к работе предприятий предлагается понимать открытость и достоверность сведений о имеющемся на предприятии состоянии дел, необходимых для дальнейшего принятия управленческих решений. При этом такие данные должны быть доступны для всех заинтересованных лиц. Для сферы управления прозрачность данных означает, что у лиц, осуществляющих управление, не должно возникать сомнений в источниках, точности и

корректности сбора информации о посетителях и покупателях, или о качестве выпускаемой продукции.

В рамках настоящей монографии *прозрачность данных, генерируемых при помощи технологии искусственного интеллекта для решения задач гуманитарной сферы*, может пониматься достаточно широко и включать в себя вопросы доступности таких данных для всех участников образовательного процесса, этические нормы, способность таких данных положительно или отрицательно влиять на эффективность реализуемой дидактики. Кроме того, значимыми являются *виды и последствия влияния таких данных на человека*, поскольку открытость таких сведений существенно сказывается на развитии гуманитарной сферы.

Действительно, в условиях массового применения нейронных сетей и анализа больших данных соблюдение критериев прозрачности стало важнейшим *этическим принципом*, лежащим в основе качественных гуманитарных исследований, основанных на обработке информации. Обеспечение прозрачности данных не только способствует доверию к результатам гуманитарных исследований, но и повышает открытость, честность и результативность образовательной и изыскательской работы.

Прозрачность тесно связана с *открытостью источников данных*. В гуманитарном образовании исходные сведения могут поступать из широкого спектра источников, в число которых могут входить платформы социальных сетей, датчики, отчеты, книги, учебники, пособия и различные базы данных. Специалисты, занимающиеся решением вопросов гуманитарного характера, должны аккуратно документировать происхождение используемых данных, обеспечивая доступность к сведениям об их происхождении. Обеспечение прозрачности данных помогает оценить их качество, потенциальные ошибки и ограничения, а также следствия их использования в образовании и науке.

Для обеспечения прозрачности данных необходимо выполнение нескольких условий. Первым из них является *предварительная обработка данных*, которая подразумевает отбор, обработку и понимание функционального предназначения требуемых сведений. Работа с нейронными сетями должна предусматривать раскрытие того, как обрабатываются недостающие данные, выбирается или преобразуется информация. Обеспечение прозрачности в рамках предварительной обработки данных обеспечивает воспроизводимость результатов и позволяет другим исследователям оценить их надежность и применимость в гуманитарных исследованиях и гуманитарном образовании.

Не менее значимым является *обеспечение прозрачности методологии, которая применяется для обработки данных с использованием технологии искусственного интеллекта*. Исследователи должны подробно описать аналитические методы, алгоритмы и модели, применяемые к данным. Такое требование включает в себя предоставление четких объяснений, касающихся выбора модели, настройки параметров и процедур проверки данных. Прозрачность методологии позволяет провести последующие экспертные оценки и другие проверки, необходимые для обеспечения надежности и

достоверности результатов гуманитарных исследований, поступающих для обучения студентов и школьников.

Прозрачность значима для совместного использования наборов данных, в тех случаях, когда это имеет место. Исследователям и педагогам рекомендуется размещать данные, полученные при помощи нейронных сетей, в общедоступных репозиториях, позволяя другим коллегам и обучающимся получать к ним доступ, проверять и использовать их при решении задач гуманитарных направлений. Важно учитывать, что, обмениваясь данными, исследователи вносят свой вклад в коллективное знание и способствуют сотрудничеству внутри профессионального научного сообщества.

Значимая для обеспечения прозрачности подотчетность при решении гуманитарных задач предполагает *принятие на себя ответственности за этические, юридические и социальные последствия гуманитарных исследований и гуманитарного образования*. Исследователи и педагоги должны учитывать потенциальные последствия своей работы для отдельных людей и всего общества, в целом, что включает в себя оценку влияния решений, основанных на сгенерированных данных, на возможное соблюдение справедливости, недопущение какой-либо предвзятости или дискриминации.

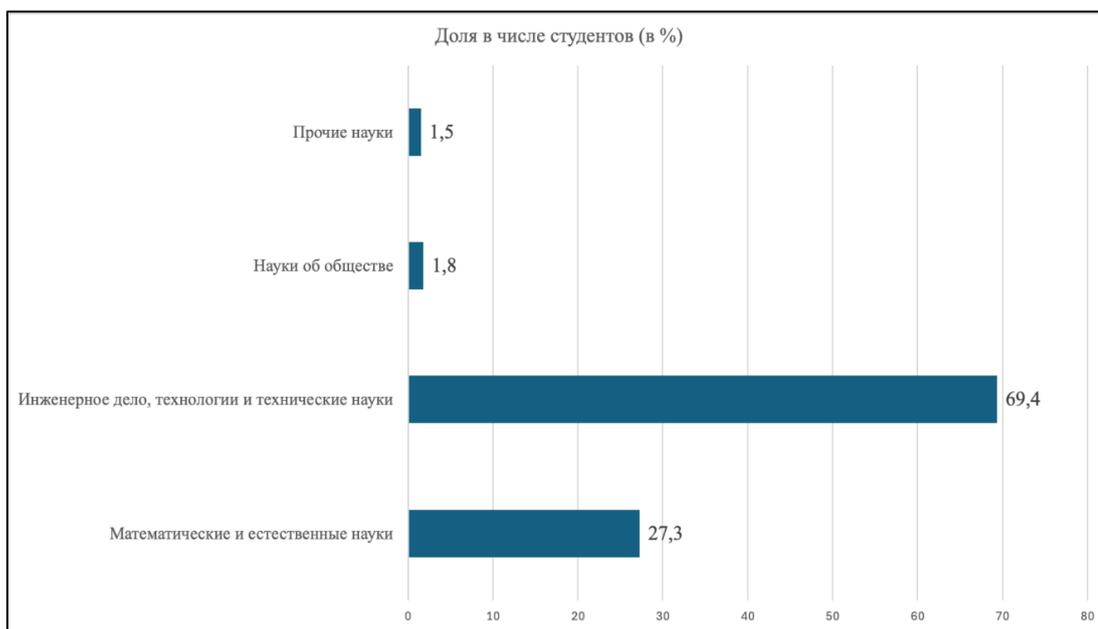
Прозрачность и подотчетность данных являются важными критериями обеспечения этических требований к данным и исследованиям гуманитарного характера. Открыто делаясь источниками данных, подробно описывая детали обработки и методологию, а также принимая во внимание более широкие социальные последствия использования искусственного интеллекта в образовании и науке, педагоги и ученые должны соблюдать этические стандарты, необходимые для качественного решения гуманитарных задач. Эти принципы не только обеспечивают достоверность результатов исследований, но и способствуют ответственному и эффективному использованию на благо общества гуманитарных данных, полученных при помощи технологии искусственного интеллекта, в том числе и в системе гуманитарного образования.

В связи с необходимостью обеспечения качества и прозрачности данных, генерируемых нейронными сетями, систему образования в области гуманитарных наук нужно обеспечить соответствующими профессиональными кадрами. Важно понимать, что *специализированная подготовка педагогов и ученых в области технологии искусственного интеллекта непременно положительно скажется на соблюдении исследуемых факторов*. Уже сейчас можно сказать, как именно в России происходит развитие систем подготовки кадров указанной области.

В частности, в прошедшем году количество образовательных программ в отечественных вузах, которые так или иначе были бы целенаправленно ориентированы на использование технологий искусственного интеллекта, приблизилась к 700 программам бакалавриата и магистратуры. При этом, около 9000 образовательных программ уже сейчас включают учебные модули, касающиеся вопросов создания и использования нейронных сетей. Численность студентов, проходящих подобную подготовку по таким

программам, составляет около 43 и 700 тысяч человек, соответственно [26]. Примечательно, что количество студентов, в том или ином виде изучающих технологии искусственного интеллекта в рамках своих образовательных программ, составляет уже порядка 15 % от общей численности студентов вузов России.

Из рисунка 2 видно, что обеспечение качества и прозрачности данных для системы образования и исследований в области гуманитарных наук непременно столкнется с проблемой дефицита кадров, поскольку в общем числе студентов, изучающих соответствующую проблематику, доля студентов, осваивающих гуманитарные направления подготовки, составляет не более 3 %. Необходимо увеличение числа соответствующих модулей при обучении студентов гуманитарных направлений подготовки в вузах.



**Рис. 2.** Доля студентов различных направлений подготовки, изучающих проблемы работы с данными, создаваемыми при помощи технологий искусственного интеллекта, в вузах России в 2023 году

Как показывает исследование, проведенное специалистами из Высшей школы экономики, программы, так или иначе связанные с подготовкой в области искусственного интеллекта, предусмотрены только в отдельных укрупненных группах специальностей, перечень которых неуклонно расширяется [26]. В частности, выпуск студентов по профилям, связанным с исследуемой технологией, осуществлялся в 15 группах специальностей, из которых 10 приходились на «Инженерное дело, технологии и технические науки», 3 – на «Математические и естественные науки», и по одной – на «Науки об обществе» и «Гуманитарные науки». Очевидно, что *обеспечение качества и прозрачности данных в рамках повышения эффективности гуманитарного образования при таком соотношении в ближайшее время столкнется с существенными кадровыми проблемами.*

Возвращаясь к анализу факторов и способов обеспечения требуемого качества информации, генерируемой нейронными сетями, для развития гуманитарного образования можно сформулировать несколько конструктивных предложений, значимых для повышения прозрачности данных.

1. *Фиксация областей, в которых вырабатываются и хранятся данные.* Определение подходов к систематизации и классификации информационных ресурсов, выявление видов, имеющихся данных и способов массового доступа к ним всех участников образовательного процесса. Составление схемы всех источников данных для искусственного интеллекта.

2. *Выявление взаимосвязей между имеющимися данными,* значимыми для повышения эффективности гуманитарного образования. Современные облачные и другие аналогичные платформы позволяют связать информацию воедино и сделать ее доступной для всех участников гуманитарного образовательного процесса.

3. *Определение дефицитов в наборе данных,* сгенерированных нейронными сетями с точки зрения прозрачного коллективного использования таких данных для решения проблем гуманитарного образования. Необходимо определение видов и содержательных направлений для данных, дополнительная генерация которых необходима.

4. *Создание общей цифровой системы для совместной прозрачной работы со сгенерированными данными,* значимыми для развития гуманитарного образования. Все исследователи, педагоги и обучающиеся должны иметь беспрепятственный и упорядоченный доступ к любому источнику данных, который необходим для решения задач гуманитарного характера. Для достижения этой цели должны быть собраны и разработаны все необходимые технические средства.

5. *Обеспечение унификации в процессах информационного взаимодействия в гуманитарной сфере.* Необходимо решение проблемы изолированности данных на основе применения новейших эффективных систем передачи информации. Важно, чтобы исследователи, педагоги и обучающиеся получали как можно более актуальные данные в гуманитарной области. Следует стремиться к обеспечению максимальных широты и глубины взаимодействия с данными, полученными при использовании технологии искусственного интеллекта.

Отдельного внимания заслуживает необходимость *расширения подготовки педагогов к использованию обсуждаемых данных в рамках дидактических дискурсов,* о которых шла речь выше. Очевидно, что в большинстве случаев именно дидактические дискурсы – общение в рамках обучения – составляют основу методики подготовки студентов и школьников по гуманитарным дисциплинам.

В связи с этим в системы подготовки студентов – будущих педагогов и педагогов-психологов предлагается включить следующие *содержательные разделы и темы:*

- специфика, типология, возможности и перспективы использования средств искусственного интеллекта для осуществления учебных и профессиональных коммуникаций;
- использование технологии и искусственного интеллекта для электронного перевода с одного языка на другой и средства интерактивного перевода;
- цифровые словари и другие базы лингвистических данных;
- разработка и оценка качества данных, генерируемых на основе нейронных сетей, для организации и проведения дидактических и других дискурсов в системе гуманитарного образования;
- особенности отбора и оценки применимости средств искусственного интеллекта для организации учебных и профессиональных коммуникаций педагогами;
- технологические особенности, организационные и этические подходы к дискурсу в телекоммуникационных социальных сетях, касающемуся профессиональной деятельности педагогов;
- основы критического отношения к данным, получаемым в ходе телекоммуникационного дискурса в профессиональной среде и при взаимодействии с нейронными сетями;
- технологии и способы использования цифровых информационных изданий и средств телекоммуникационных технологий, созданных с применением нейронных сетей, для организации учебных дискурсов со школьниками.

Как уже отмечалось, обеспечение или неучет проблемы качества данных, созданных при помощи технологии искусственного интеллекта, может существенно влиять на повышение или снижение эффективности образовательной деятельности в области гуманитарных наук. В частности, в числе *положительных следствий обеспечения качества данных* можно выделить:

- совершенствование методов и технологий отбора и формирования содержания гуманитарного образования на основе использования средств искусственного интеллекта;
- введение и развитие новых специализированных учебных дисциплин и направлений обучения, связанных с информационными технологиями для подготовки будущих гуманитариев;
- внесение изменений в обучение большинству традиционных дисциплин, не связанных с информатикой;
- повышение эффективности гуманитарной подготовки за счет ее индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных факторов;
- организация новых форм взаимодействия в процессе получения гуманитарного образования;
- изменение содержания и характера деятельности обучающего и обучающегося в рамках гуманитарного образования;

– совершенствование механизмов управления системой гуманитарного образования.

*Гуманитарные аспекты применения качественных данных, созданных с помощью нейронных сетей, безусловно, распространяются и на формирование значимых качеств личности обучающихся и других членов общества. В этой связи можно отметить:*

– развитие информационной культуры, пространственного, интуитивного, творческого, алгоритмического и теоретического мышления обучающихся;

– формирование умений работать с информацией, принимать оптимальные решения, общаться и осуществлять исследовательскую деятельность в области гуманитарных наук;

– совершенствование таких качеств личности, как упорство, настойчивость в достижении целей, независимость, принятие решений на основе собственных критериев.

К числу *негативных факторов методического характера* при использовании недостаточно качественных данных, созданных с помощью нейронных сетей, можно отнести:

– необоснованное использование данных, сгенерированных нейронными сетями, в случаях отсутствия потребности в подобных средствах обучения при подготовке по гуманитарным направлениям;

– снижение эффективности практической и, в некоторых случаях, аналитической работы обучающихся;

– отсутствие возможности проведения реальных гуманитарных исследований «своими руками».

К числу *негативных факторов гуманитарно-социального характера* следует относить:

– необходимость перехода от знаковой формы представления гуманитарных данных к практическим действиям, имеющим логику, отличную от логики организации системы знаков;

– неспособность воспользоваться тем объемом информации гуманитарного характера, который предоставляют средства, функционирующие на базе технологии искусственного интеллекта;

– отвлечение от изучаемого материала за счет сложности и разнообразности способов представления данных гуманитарного характера;

– рассеивание внимания в случае одновременной работы с данными разных типов.

Наряду с обозначенными факторами можно выделить и другие негативные аспекты, связанные с *применением недостаточно качественных данных*, сгенерированных нейронными сетями, которые могли бы быть обусловлены *стремлением к индивидуализации гуманитарного образования*:

– средства, полученные на основе применения технологии искусственного интеллекта, неспособны обеспечить индивидуализацию с учетом того набора критериев, которым пользуются педагоги в рамках реализации гуманитарного образования;

– индивидуализация ограничивает дидактический дискурс – живое общение педагогов и обучающихся, учащихся между собой, общение происходит в рамках диалога со средствами искусственного интеллекта;

– обучающийся не получает достаточной практики диалогического общения, формулирования мысли на очень богатом профессиональном языке, характерном для гуманитарных направлений.

К числу *негативных факторов, связанных с гуманитарными аспектами формирования личности обучающегося при использовании технологии искусственного интеллекта*, можно отнести:

– формирование шаблонного мышления, формального отношения к деятельности в гуманитарной сфере;

– возможность поверхностного использования данных, сгенерированных нейронными сетями, для выполнения проектов, малозначимых для гуманитарного образования;

– выработка отношения к технологии искусственного интеллекта как к средству развлечения, нивелирование представления о соответствующих системах как средстве работы с гуманитарными и другими данными;

– формирование пренебрежения социальными нормами, погруженности в собственные переживания, холодности в общении, склонности к конфликтам, недостатка ответственности.

К числу *негативных факторов, связанных с необходимостью обеспечения психического здоровья и предотвращением формирования компьютерной тревожности у обучающихся в рамках гуманитарного образования в условиях использования технологии искусственного интеллекта*, можно относить такие факторы, как:

– персонификация, одушевление средств искусственного интеллекта, при которых соответствующие системы воспринимаются как живой организм;

– хроническая потребность в общении с чатами, основанными на нейронных сетях;

– стирание граней между поведением человека в реальном и виртуальном мире;

– изменение мировоззрения, переоценка гуманитарных ценностей, пересмотр взглядов на мир и свое место в нем;

– изменение отношения к себе, собственному организму и здоровью;

– появление страха о работе со средствами искусственного интеллекта или при размышлении о такой работе и ее последствиях;

– взаимосвязь уровня компьютерной тревожности и результативности обучения с применением данных, полученных при помощи нейронных сетей;

– снижение компьютерной грамотности и интереса к обучению с применением систем искусственного интеллекта при наличии компьютерной тревожности;

– появление страха получить плохую отметку, показаться недостаточно образованным по сравнению с другими обучающимися;

– формирование у педагогов представления о том, что обучающиеся лучше них владеют появляющимися технологиями искусственного интеллекта.

Таким образом, не только само обеспечение качества данных, приобретаемых системой гуманитарного образования благодаря использованию средств искусственного интеллекта, но и усиленное внимание к такому качеству со стороны всех участников образовательного процесса являются значимым для повышений эффективности гуманитарной подготовки на базе применения новейших цифровых технологий.

Проблемы актуализации дидактики при обучении гуманитарным дисциплинам можно решить, только всесторонне изучая и систематизируя положительные и негативные аспекты соответствующего применения технологии искусственного интеллекта, а также используя результаты подобных исследований в рамках обновления содержания подготовки и повышения квалификации всех тех, кто имеет отношение к системе гуманитарного образования.

### Список литературы

1. The Collins word of the year 2023 is... URL: <https://www.collinsdictionary.com/woty> (дата обращения: 07.11.2023).

2. *Гриншкун В.В., Краснова Г.А.* Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции // Информатика и образование. 2017. № 1 (280). С. 42–45.

3. *Баженова С.А., Вознесенская Н.В., Гриншкун В.В. [и др.]*. Разработка и внедрение эффективных практик цифровой дидактики в онлайн-обучение. Воронеж: Издательство «Научная книга», 2022. 180 с.

4. *Брызгалина Е.В., Киселев В.Н.* Социально-гуманитарные проблемы развития систем искусственного интеллекта в школьном курсе обществознания // Преподавание истории и обществознания в школе. 2022. № 5. С. 43–48.

5. *Аветисян А.И.* Искусственный интеллект в гуманитарной сфере. Угрозы и возможности // Вестник Российской академии наук. 2024. Т. 94. № 7. С. 623–628.

6. *Райков А.Н.* Социально-гуманитарные основания оценки инноваций в сфере искусственного интеллекта // Информатизация и связь. 2021. № 6. С. 98–110.

7. *Дубровский Д.И.* Задача создания Общего искусственного интеллекта и проблема сознания // Философские науки. 2021. Т. 64. № 1. С. 13–44.

8. *Агеев А.И.* Искусственный интеллект: туманность определений в неопределенности реалий // Философские науки. 2022. Т. 65. № 1. С. 27–43.

9. *Малахова Е.В.* Искусственный интеллект как предмет социальной мифологии // Гуманитарные и социальные науки. 2023. Т. 96. № 1. С. 33–41.

10. *Дубровский Д.И.* Общий искусственный интеллект, ресурсы его развития и социальные перспективы // Искусственный интеллект. Теория и практика. 2023. № 3 (3). С. 11–19.
11. *Дубровский Д.И.* Коммуникативный подход к анализу критериев оценки социальной значимости развития искусственного интеллекта // Философия науки и техники. 2023. Т. 28. № 2. С. 79–87.
12. *Lepskiy V.* Reflexivity and artificial intelligence in control (subjectness-oriented approach) // IFAC-PapersOnLine. Moscow, 2021. Vol. 54. P. 221–226.
13. *Slavin B., Slavin A.* Features of the media environment in the conditions of digitalization of social communications // IFAC-PapersOnLine. Moscow, 2021. Vol. 54. P. 393–396.
14. *Олянич А.В., Копылова В.В.* Лингводидактический дискурс // Дискурс-Пи. 2015. № 3–4 (20–21). С. 155–157.
15. *Копылова В.В.* Медиатекст в иноязычной лингводидактической коммуникации // Медиалингвистика: Материалы II Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 02–06 июля 2017 г.). СПб.: Институт «Высшая школа журналистики и массовых коммуникаций» ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», 2017. Вып. 6. С. 227–228.
16. *Chen L., Zaharia M., Zou J.* How is ChatGPT's behavior changing over time? // arXiv preprint arXiv:2307.09009. 2023.
17. *Григорьев С.Г., Гриншкун В.В.* О разработке учебника «Информатизация образования» // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2005. № 4. С. 24–28.
18. *Шунина Л.А.* Цифровые образовательные ресурсы в деятельности педагогов, работающих по программам Международного бакалавриата // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации: сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции, в 2-х частях (Москва, 25 января 2020 г.). М.: Международная академия наук педагогического образования, 2020. Ч. 1. С. 316–319.
19. *Заславский А.А., Гриншкун В.В.* Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 3. С. 32–36.
20. *Лазарев Е.А.* Этические аспекты развития и применения искусственного интеллекта: безопасность данных, прозрачность систем и ответственность // Вестник науки. 2023. Т. 5. № 12–1 (69). С. 416–419.
21. *Харитонов Ю.С.* Правовые средства обеспечения принципа прозрачности искусственного интеллекта // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. Т. 1. № 2. С. 337–358.
22. *Данилов С.А., Пырнова О.А.* Этические аспекты развития и применения искусственного интеллекта // Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения: Материалы национальной (с международным участием) научно-практической

конференции (Казань, 10–11 апреля 2024 г.) Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. С. 783–787.

23. *Соколов Д., Соловьев С.* Эффективность на основе аналитики и прозрачности данных: применение IoT-платформы Mindsphere // Control Engineering Россия. 2019. № 5. С. 58–64.

24. *Бобров М.В., Паненко Г.А.* Разработка методологии для валидации данных, созданных искусственными нейросетями: анализ прозрачности и точности // Virtuozы науки: сборник тезисов Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных за 2023 г (Краснодар, 06–15 ноября 2023 г.). Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. С. 625–627.

25. *Бурова Н.В.* Прозрачность и открытость информационных систем и данных образовательных учреждений для инновационного развития системы высшего образования // Повышение открытости отечественной статистики: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной профессиональному празднику – Дню работника статистики (Москва, 24 июня 2016 г.). М.: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2016. С. 26-31.

26. *Шугаль Н.Б., Варламова Т.А.* Подготовка высококвалифицированных кадров в области искусственного интеллекта. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 60 с.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В МИРЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ<sup>10</sup>

*Уваров Александр Юрьевич*

**Дидактика в цифровой век.** Последние годы некоторые педагоги начали обсуждать вопрос, что такое дидактика и даже провозглашают наступление новой, «цифровой дидактики». Меня это немного удивляет.

Помню, как очень давно, в 1970 голу., я сдавал кандидатский экзамен по дидактике в НИИ теории и истории педагогики АПН СССР. В экзаменационной комиссии вместе с членом-корреспондентом АПН СССР Михаилом Николаевичем Скаткиным были тогда еще молодые Вадим Семёнович Леднёв, Исаак Яковлевич Лернер и мой научный руководитель Игорь Иосифович Логвинов. Михаил Николаевич, как председатель комиссии, спросил меня: «Александр Юрьевич (он всегда и всех называл по имени-отчеству), начнём с того, что Вы нам скажете, что такое дидактика». Я, не задумываясь сказал: «Дидактика – наука о том, чему и как учить подрастающее поколение». Михаил Николаевич сам говорил это много раз, поэтому ответ для меня был очевиден. «Хорошо», резюмировал председатель экзаменационной комиссии.

С тех пор мое представление о том, что такое дидактика, не меняется. Дидактика зародилась вместе с массовой школой, пережила ее развитие в век книгопечатанья, радио, телевидения, массовых учебников, учебно-методических комплектов (УМК), а затем и учебно-методических комплексов. Последние, как настаивал Сергей Григорьевич Шаповаленко на пороге компьютеризации образования сорок лет назад, должны включать в себя вместе с обязательными демонстрационными материалами и лабораторным оборудованием, цифровые устройства и материалы.

Вопрос о том, как цифровые технологии (ЦТ или ИКТ) влияют на изменение педагогической практики остается актуальным уже полвека. Развитие ЦТ все больше раздвигает границы традиционной образовательной среды, расширяет спектр требуемых образовательных результатов, методов и организационных форм учебной работы. Это порождает разговоры о необходимости обновленной, не традиционной и даже «цифровой» дидактике. Вспомним, что дидактика всегда развивалась и продолжает развиваться сегодня особенно бурно входе вместе с развитием цифровых технологий, распространение интернета, а теперь и цифровых интеллектуальных инструментов (ИИ). Происходящие в ней изменения легко увидеть, если воспользоваться представлением о меняющемся хронотопе образовательного процесса, посмотреть, как меняется работа педагогического дизайнера в мире ИИ, как порождают и распространяют новые

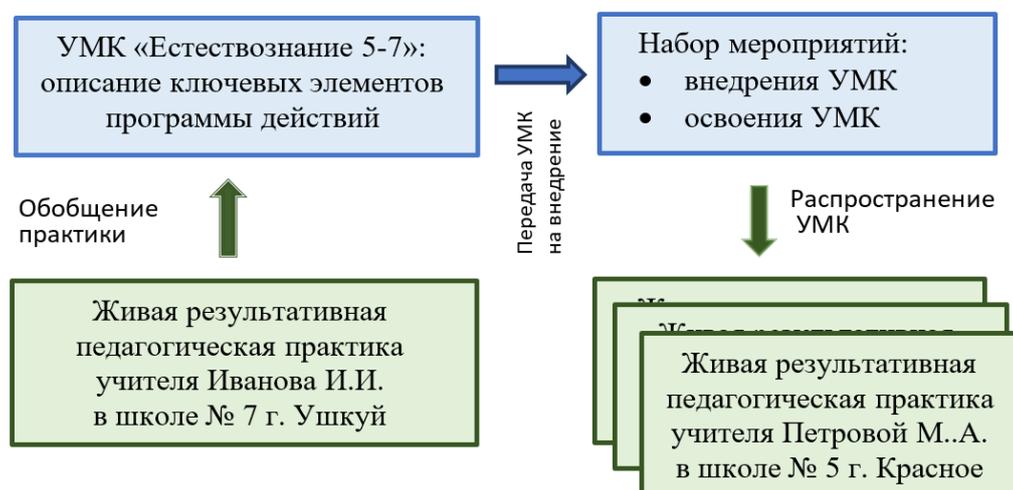
---

<sup>10</sup>По мотивам обсуждений обновления работы педагогического дизайнера с появлением интеллектуальных инструментов (ИИ) в ходе стратегической сессии Московского городского педагогического университета 8.11.2024 г.

результативные педагогические практики. Начнем с последнего. Как распространяют новые педагогические практики.

Мы часто слышим об инновациях. Я не очень люблю слово «новый». С моей точки зрения, оно недостаточно точно: очень многое из того, что еще недавно называли новым скоро забывают или превращают в обыденность. Поэтому лучше говорить о результативных педагогических практиках. Более того, есть подозрение, что если говорить об образовательном процессе, то в нём за тысячелетия существования человечества всё уже давно опробовано. Мы только что-то пере-открываем, заново проектируем и реализуем, сообразуясь с меняющимися социальными условиями и развивающейся образовательной средой (социальной, физической и цифровой).

Действительная потребность в педагогической науке возникает лишь в ходе становления и развития массового образования, когда мы вынужденно разрываем связь между тем, кто является непосредственным разработчиком или носителем результативной педагогической практики, и теми, кто хочет эту практику перенять и освоить (рис. 1).



**Рис. 1.** Распространение результативной педагогической практики

Хотя такой взгляд на распространение УМК в нашей стране не устоялся, я не буду на нем подробно останавливаться. В рамках проекта «Информатизация системы образования» на эту тему была подготовлена целая книга [1]. Надеюсь, ваше внимание привлечет используемое в ней определение: «Распространение результативной педагогической практики – это набор мероприятий, который предназначен для того, чтобы ввести в школьную жизнь новую программу действий (результативную практику) там, где ее не используют». Здесь процесс распространения рассматривается как состоящий из двух относительно независимых процессов: внедрение (одни внедряют) и освоения (другие осваивают).

Процесс внедрения и освоения с точки зрения его результативности хорошо описывают три модели распространения:

- «Директивное распространение»: доведение до исполнителей новых правил и процедур работы путем информирования («Paper implementation» - распространение на бумаге)
- «Формальное распространение»: осуществление набора мероприятий, которые помогут исполнителям освоить новые рабочие процедуры («Process implementation» — выполнение «внедрением» набора действий по «передаче» практики)
- «Распространение, ориентированное на результат»: работа по достижению исполнителем результатов и преимуществ, которые заявлены распространяемой программой действий («Performance implementation» - выполнение «внедренцами» набора действий по «передаче» практики + присвоение «осваивающими» новой программы действий (результативной практики) + оценка результативности работы тех, кто внедряет и осваивает результативную практику).

Проиллюстрируем этот подход, на примере внедрения инноваций в школах. К сожалению, такое распространение нередко бывает директивным. Например, говорят: «С 1 сентября действует новый учебник по истории». Выпущен приказ, учебник доставлен в школы. Можно отчитаться: переход к обучению по новому учебнику завершён. Фактически такое распространение происходит только на бумаге. Преподаватель почитал новый учебник, возможно, кто-то возможно использовал, а другие аккуратно положили его на полку. Все мы не раз видели, как новые учебники стояли на полках в классе (их показывали проверяющим), но не использовались в обучении.

Как вы думаете, какова доля директивного распространения среди всех попыток распространить новые практики? Думаете, что 10 %? По оценке экспертов, около 90 % всех усилий распространять нововведения в больших организационных системах представляют собой директивное распространение. Т.е. они представляют собой доведение до исполнителей новых правил и процедур работы путём информирования (на бумаге). Поэтому за рубежом такой подход иронически называют «распространение на бумаге».

Вторая модель всем вам тоже хорошо известна. Это формальное распространение. Оно представляет собой утверждённый (возможно, профинансированный) набор мероприятий, которые должны помочь исполнителям освоить новые правила и процедуры работы. Разработали проект, составили рабочий план, выделили средства, выполнили мероприятия по плану (например, завезли учебники, провели семинары для учителей). Возможно, в ходе подготовки учителей, некоторые заинтересовались и будут что-то использовать в своей работе. Однако, показателями успешности такой работы остаются отчет об освоении отпущенных средств и проведении запланированных мероприятий. Изменение образовательных результатов в рамках такой модели распространения серьезно не обсуждается и не оценивается.

Третья модель распространения – распространение, ориентированное на результат. Оно предполагает обеспечение достижения исполнителем

результатов и преимуществ, которые заявлены в распространяемой (новой) программе действий. То есть, если вы ориентируете распространение на достижение образовательного результата, а не на выполнение плана мероприятий, жизнь исполнителей этой работы заметно усложняется. Мы с коллегами в своё время пытались её реализовать, и даже пару раз получилось успешно. Вовлеченность участников работ резко повышалась, и удавалось изменить педагогическую практику в образовательных организациях. Однако, я знаю мало примеров, когда работники образования используют эту модель распространения. Если кто-то сообщит о примерах успешного результативного распространения, я буду очень признателен.

У процесса распространения масса нюансов. Они вам хорошо известны. Здесь важно зафиксировать, что единственно действенной (результативной) является модель распространения, которая ориентирована на результат<sup>11</sup>. И ещё один банальный вывод, о котором почему-то часто забывают: если вы хотите что-то распространить, вам надо иметь то, что распространяется, иметь соответствующим образом описанную педагогическую практику. Если у вас такого описания нет, то вам на самом деле нечего распространять. Если у вас такое описание есть, вам потребуется также зафиксировать и практику распространения (внедрение + освоение), чтобы сделать и само распространение доказательно-результативным.

Распространение учебно-методических материалов (или обновленных педагогических практик, которые зафиксированы в этих материалах) – одна из забот педагогических дизайнеров, которые должны готовить материалы для педагогов и представителей администрации, которые вовлечены в процесс освоения нововведений. Традиционно эту работу проводили методические службы и учреждения профессионального развития работников образования. Распространение интернета заметно изменило эту работу: глобальная сеть сегодня используется как для доставки новых учебно-методической документации, так и для ознакомления работников образования с распространяемыми новациями (включая онлайн-курсы, сетевые тренинги и т.п.).

Более того, многие образовательные ресурсы, инструменты и сервисы доступны только через интернет. Нет никаких сомнений, что распространение ИИ очередной раз существенно изменит работу по распространению результативных педагогических практик. Как это произойдет нам предстоит увидеть или изобрести самим уже в ближайшем будущем.

**Изменение хронотопа образовательного процесса.** Существенной составляющей цифровой трансформации работы школы является переход от классно-урочной к персонализировано-результативной системе обучения [2]. Главная цель этого процесса — полноценное личностное развития каждого обучаемого, доказательное достижение каждым всех требуемых (предметным,

---

<sup>11</sup>Обратите внимание: если единственно важный результат работы – это отчет об успешном распространении нововведения, самой действенной моделью будет директивное распространение.

мета-предметных, личностных) образовательных результатов. Освоение педагогами и широкое использование интеллектуальных инструментов — важный шаг к достижению этой цели.

Персонализировано-результативная организация обучения обещает решить проблему двух сигма [4], помогая претворить в жизнь «обучение, ориентированное на результат». Здесь интенсивно использует все доступные цифровые технологии и организационно-методические решения (рис. 2). Оно расширяет наше представление об организации образовательной работы.

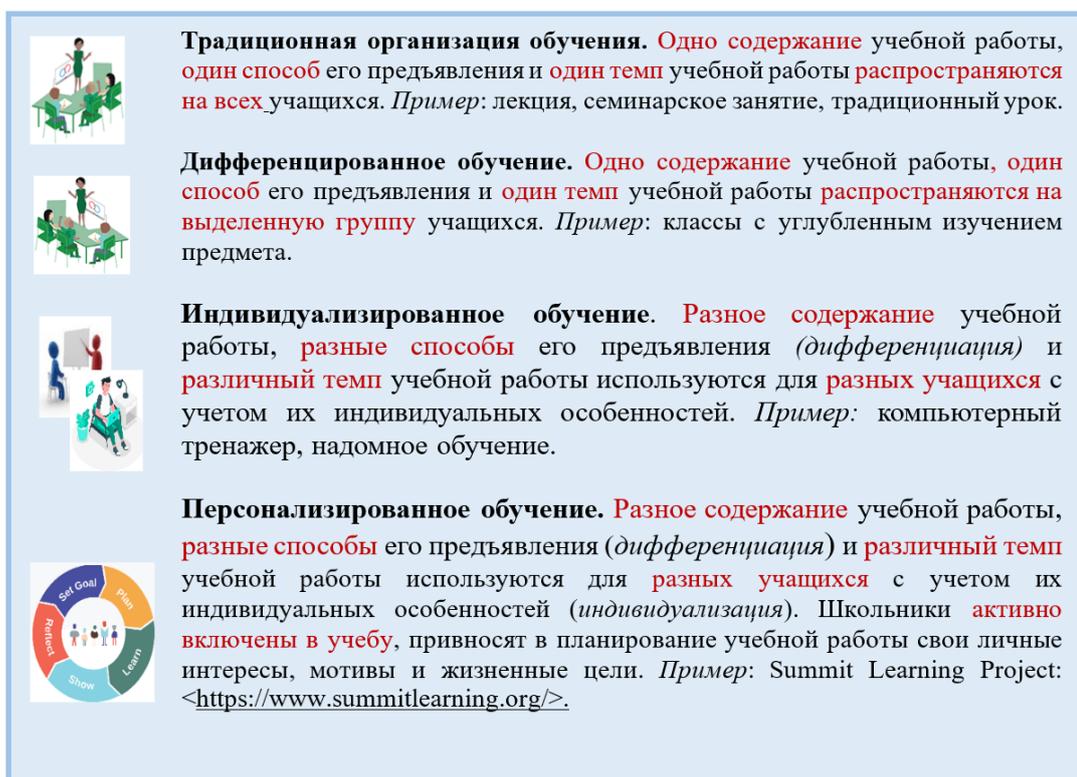


Рис. 2. Четыре системы обучения: общее и различия [3]

Взаимодействие участников учебного процесса на уровне образовательной организации (макроуровень) можно описывать по изменению управляемого (контролируемого) школой пространства-времени — хронотопа, в котором происходит учебная работа отдельного ученика, группы или традиционного класса. Я использую литературоведческий термин М. М. Бахтина «хронотоп» (хронотоп — от греч. *chronos* — время + *topos* — место; буквально время–место) — это единство пространства и действия пространственных и временных параметров.

М. М. Бахтин использовал представление о хронотопе для указания на «существенную взаимосвязь временных и пространственных отношений»). Каждое занятие в школе можно сравнить с актом длинной пьесы (где учитель в компании с авторами УММ — соавтор сценария, постановщик, режиссер и актер вместе со своими учениками (по крайней мере с той их частью, которые не являются на уроке зрителями). Поэтому литературоведческая, как и физическая трактовки этого термина в дидактике вполне уместны.

В современной образовательной организации хронотоп фиксируется расписаниями (указаниями на время и место проведения образовательного мероприятия или события) [5]. Они готовятся и исполняются участниками учебной работы, а их ход и результаты контролируются образовательной организацией. Теоретически (в пределе) фиксируемая хронотопом продолжительность (время) занятий может охватывать полный день, а его события определяются самим учащимся, его родителями или опекунами, педагогами и другими значимыми участниками образовательного процесса.

Это фактически уже делается в «школах полного дня». Пространственная составляющая хронотопа может включать в себя помещения школы, виртуальную образовательную среду, а также другие площадки (музеи, организации дополнительного образования, спортивные центры и т. п.) или свободные пространства (например, учебные экспедиции и туристские маршруты как в стране, так и за рубежом), где проводятся запланированные учебные мероприятия. Таким образом, хронотоп фиксирует планируемое и фактически используемое для проведения учебной работы время и пространство (реальное и виртуальное), где проходят учебные мероприятия, коллективные и индивидуальные.

Расширение управляемого школой (в том числе в кооперации с другими внешкольными образовательными и культурными организациями) объема времени учебной работы (например, увеличение количества часов в неделю) и увеличение количества оборудованных площадок, на которых отдельные обучающиеся или их группы могут выполнять различные виды работ (физических и виртуальных), может служить показателем развития процесса цифрового обновления школы. Соответствующие данные могут предоставлять, в частности, учащиеся при подготовке своих расписаний учебной работы (долговременных, кратковременных или *ad hoc*). Эти расписания связывают бюджет времени отдельных обучаемых и их групп с прохождением учебных циклов обязательных, факультативных и других учебных программ, а также учебных мероприятий, с местом проведения этой работы (в школе, в компьютерной сети и за их пределами).

Работа школы традиционно определена хронотопом, формализована им, а сам хронотоп фиксирован сеткой расписания учебных занятий, связывающей группы учащихся (учебные группы) с:

- учебными помещениями (классными комнатами);
- преподавателями (предметниками);
- учебными программами (дисциплинами и мероприятиями);
- конкретными временными промежутками.

Этот хронотоп нормирован контролируемой администрацией регламентами работы образовательной организации, правами и обязанностями обучающихся, функционалом и нормами оплаты труда педагогов. Он документируется (фиксируется) расписанием учебно-воспитательных мероприятий, записями в журналах учета их проведения и дневниках учащихся: распорядке дня и личных учебных планах.

Распространение систем управления учебным процессом с электронными дневниками и электронными журналами облегчает доступ к этим данным.

Сегодня заметная часть учебной работы (до 40 %) выбивается из традиционного хронотопа, а расписание занятий не учитывает в явном виде многие учебные мероприятия (например, занятия в спортивных секциях, работу над домашними заданиями и пр.). Появление виртуального образовательного пространства, выход учебной работы за пределы классной комнаты также плохо вписывается в рамки традиционного хронотопа, который ограничивается расписанием уроков, необходимым для учета времени работы учителей и контроля за местонахождением школьников. Распространенные сегодня цифровые системы управления учебной работой (электронный журнал, электронный дневник и др.), как правило, ориентированы на эти нормы и плохо учитывают реальные, не формализованные действующими нормами изменения образовательного хронотопа. Преодоление этих ограничений — один из желаемых результатов цифрового обновления практики управления функционированием школы.

В общем случае ключевыми элементами пространства-времени развертывания активности выступают:

- обучаемый — персона, для обучения которой (вокруг которой) складывается образовательное пространство (личный хронотоп);
- учебная группа (класс), которая интегрирует в себе индивидуальные хронотопы обучаемых.

Можно говорить и об учебном хронотопе школы, который представляет собой совокупность расписаний всех контролируемых ею учебных мероприятий и их участников.

Пространство (перечень площадок), где реализуются учебные мероприятия или активности, а также промежутки времени, в которых они проходят, определяют следующие акторы:

- образовательная организация (работающие с детьми педагоги, методисты и администраторы);
- родители (значимые для обучаемых и их групп взрослые);
- обучаемые, которые участвуют в подготовке расписания своей учебной работы и принимают его к исполнению.

В ходе цифрового обновления воздействие этих акторов на учебные расписания отдельных обучаемых и их групп может измениться. Выделяются две фазы существования хронотопа в зависимости от позиции каждого из акторов: планирование активностей и их осуществление. Каждая из составляющих хронотопа отображается в договоренностях участников образовательного процесса (расписаниях учебных мероприятий), которые могут не фиксироваться на носители информации (устные договоренности) или фиксироваться (письменные договоренности).

Распространение грамотности, инструментов письма, способов хранения, воспроизведения и использования текстов (доступа к ним) качественно менялось в ходе каждой из технологических революций. В массовой школе

«бумажными» отображениями хронотопа служат расписание занятий, дневник ученика, классный журнал и т. п.

Отличительная особенность цифровой трансформации, ее качественная новизна состоит в том, что эта трансформация происходит в условиях великого цифрового объединения, которое произошло 20 лет назад в результате принятия глобально согласованных стандартов цифрового представления всех видов информации (текста, видео, аудио, графики). Сегодня школе доступны инструменты для сбора, хранения, обработки и представления всех видов информации. Впереди массовое распространение «умных инструментов» для автоматизации ее массовой обработки (распознавание лиц, событий и т. д.). Это позволяет уйти от «ручного» сбора данных (например, составления списка отсутствующих на занятии), автоматизировать сбор и обработку данных о планируемом и реальном ходе учебной работы.

Развитие цифрового обновления ведет к массовому переходу от устных (не фиксируемых в информационном пространстве школы) к письменным «следам», или переходу к таким «проекциям» хронотопа, где письменная фиксация используется активнее и чаще. Для нас важно, что сегодня хронотоп радикально меняется. Эти изменения являются одним из главных индикаторов цифрового обновления функционирования школы. Цифровое обновление ведет к тому, что учебная работа все чаще выходит за рамки классных комнат, а количество индивидуальных учебных расписаний растет.

Когда об этом слышат разные группы учителей, методистов, руководителей образования, они нередко сталкиваются с проблемой понимания: что означает, что пространство-время учебной работы меняться. Это действительно сильная абстракция, которая связывает дидактику и педагогический дизайн с теорией и практикой организации работы образовательного учреждения в меняющейся образовательной среде. Прорывные идеи не всегда просты для понимания. Остается утешать себя тем, что и Эйнштейну не сразу удалось убедить коллег-физиков, что мир, в котором мы живем - это четырехмерное пространство–время.

Традиционно физики считали, что трехмерное ньютоновское представление о пространстве уже достаточно полно, а четырёхмерное – вводит излишние сущности. Вспомним, что и Эвклиду было непросто, Ньютону было непросто, было непросто Лобачевскому и Эйнштейну. Нам с вами тоже непросто, потому что мы должны выйти за рамки стандартных представлений, где работа в школе определяется (формализуется) незыблемой сеткой учебного расписания, которое связывает группы учащихся (учебные группы) с учебными помещениями (классными комнатами), преподавателями (предметниками), учебными предметами (отражением научных дисциплин) и конкретными временными промежутками занятий. Это повседневная практика. Здесь нет места, например, домашним заданиям, работе по подготовке учебных мероприятий, общению с коллегами/товарищами и т.п. Здесь нет места самостоятельной работе с учебными и методическими материалами, с партнерами, консультантами и наставниками через интернет (онлайн и офлайн).

Регламенты работы образовательной организации, которые для учителей и школьников привычны как окружающий их воздух, закрывают от нас многие важные стороны учебы. Мы в них живём, и «воспарить мыслью», выйти за их рамки очень непросто (хотя многие нужные решения уже найдены и успешно используются в высокотехнологичных корпорациях). Обсуждая использование интеллектуальных инструментов желательно оглянуться и вспомнить, как нормируется дисциплина образовательного процесса в «традиционном» хронотопе. Что нормирует вашу жизнь и жизнь обучаемых? Разрабатывая образовательную программу надо прежде всего, ответить себе на вопрос: как обучаемые будут демонстрировать достижение требуемых / желаемых образовательных результатов?

В каких условиях и как должна протекать эффективная учебная работа в классе и за его пределами (включая работу в интернете)? Как должен выглядеть необходимыми для результативной учебной работы образовательный хронотоп? Если мы хотим изменить хронотоп, нам придется пересмотреть базовые вещи, на строится традиционная школьная жизнь (расписание, классный журнал, дневник, звонок, классная комната и т.д.). Все это приходится менять (а не просто «оцифровать» перенести в интернет) для того, чтобы, например, учебный предмет, о котором я говорил выше, заработал. Таким образом мы возвращаемся к педагогическим представлениям, которые раньше связывали со школой полного дня.

**Педагогический дизайнер в мире интеллектуальных инструментов.** Весной этого года гарвардские педагоги обнародовали результаты исследования, которое показало, что ИИ-репетитор, разработанный с учетом современных педагогических знаний, удваивает успешность и сокращает время обучения студентов [6]. В этом, как и во многих других исследованиях, которые педагоги проводят сегодня по всему миру, разработчики учебных курсов и материалов все шире используют в своей работе интеллектуальные инструменты. Посмотрим, как меняется работа педагогического дизайнера, который ориентируется в своей работе на шаги, предписанные широко распространенной методологией (или моделью разработки) ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), с появлением широко доступных интеллектуальных инструментов. ADDIE включает в себя пять шагов (этапов) разработки учебных материалов: анализ, проектирование, разработка, реализация (применение) и оценивание.

*Анализ.* Традиционно, методисты проводят личные интервью с экспертами в предметной области, педагогами и обучаемыми для сбора информации и определения потребности в обучении. Сегодня методисты все шире используют ИИ для извлечения знаний (анализ контента и публикаций экспертов до проведения интервью). Это позволяет полнее выявлять связи, которые могут быть упущены при традиционном проведении интервью.

Одной из самых больших проблем на этапе анализа - получить доступ к учащимся для проверки предположений об уровне их подготовки и выявления специфических потребностей в обучении. Генеративные предобученные трансформеры (например, ГигаЧат, ChatGPT) способны (при наличии

правильных данных и подсказок) выступать в качестве модели целевых учеников. Это позволяет моделировать интервью с пользователями для создания подробных образов учащихся. Попробуйте проверить способность ИИ моделировать ваших обучаемых, протестировав его на себе. Представьте, что вы целевой ученик и ИИ берет интервью у вашего аватара на основе ИИ. Проверьте, насколько хорошо он оценивает и фиксирует ваши потребности? Это поможет проверить, насколько точно ИИ может предсказать ответы обучаемых.

*Проектирование.* Обычно методисты разрабатывают линейные курсы с ограниченными возможностями индивидуализации обучения. Использование ИИ позволяет разрабатывать адаптивные программы обучения, готовить индивидуализированные учебные материалы, контрольные задания и темы для обсуждения. Интеллектуальные инструменты предоставляют беспрецедентный доступ к надежной информации для результативного обучения сложным понятиям различных типов учащихся в определенных контекстах. По мнению разработчиков<sup>12</sup>, хорошим инструментом здесь может послужить Consensus (<https://consensus.app/>). Его можно использовать как ChatGPT, который обучен на проверенных научных публикациях.

*Разработка.* Обычно методисты готовили материалы для курса и его оценки, используя в качестве отправной точки существующие или разрабатывая принципиально новые учебные и оценочные материалы и инструменты учебной работы. Появление ИИ позволяет заметно упростить и ускорить подготовку контента. Кроме этого возможности ИИ выходят далеко за рамки создания текстов, изображений и видео. Одной из важных областей применения ИИ может стать оценка соответствия подготовленных материалов принятым требованиям к результату разработки (например, UDL) и другим стандартам. Интеллектуальные инструменты хорошо распознают образы, что делает их неоценимым помощником для контроля педагогических разработок.

*Реализация.* До появления ИИ разработчики полагались на результаты итоговых опросов и традиционную оценку показателей завершения обучения. ИИ позволяют существенно более широкий спектр оценок и инструментов анализа хода обучения, что позволяет проводить непрерывный мониторинг учебной работы и оценивать учебные материалы в режиме реального времени. Это позволяет динамически вносить улучшения в разработанную программу в ходе ее реализации.

*Оценивание.* Сегодня разработчики учебных программ оценивают их результативность лишь по результатам итоговых опросов, на основе традиционных аналитических сводок с показателями о завершении обучения. Проверка (оценивание качества) учебных программ и материалов в ходе педагогического эксперимента крайне важны для обеспечения высокого качества учебной работы. Однако, она не всегда возможна из-за множества

---

<sup>12</sup>URL: <https://substack.com/redirect/d759ce5c-499b-41b2-9b00-63c6ef9b6759?j=eyJ1IjoiNG84YmdwIn0.EhwnDrfLTrLO5-2dmHGPsBlrvFQqR5S8GJ8DP1JXzYM> (дата обращения: 16.11.2024).

практических ограничений (отсутствие времени или ресурсов для выполнения такой работы). Оценивание разработанных материалов с помощью ИИ помогают получить информацию о вероятных результатах успешности работы учащихся по разрабатываемому курсу и внести в него необходимы корректировки до того, как с ним начнут работать учащиеся.

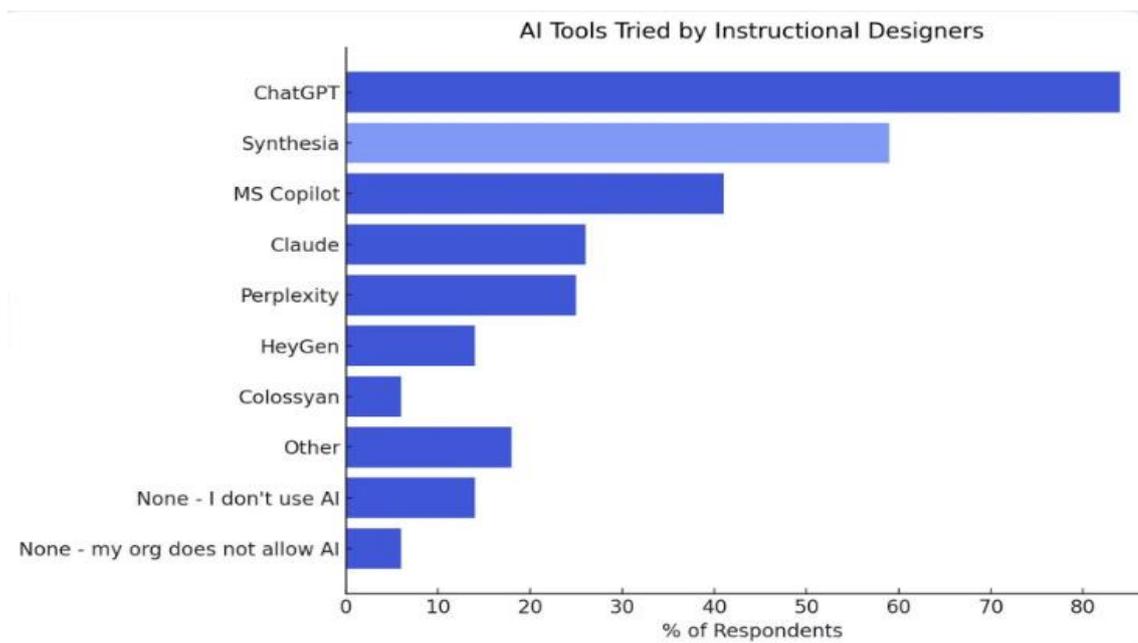
Способность ИИ предсказывать человеческие реакции и поведение на основе имеющихся данных об учащихся делает его ценным инструментом предварительной оценки качества учебной программы. Естественно, что сценарии такой ролевой игры могут и должны включать реакции и других важных участников образовательного процесса, которые могут выступить в качестве оценщиков выполненной разработки. Интересно сопоставить популярность различных ИИ среди разработчиков учебных программ за рубежом и популярностью тех ИИ, которые используют педагоги МГПУ.

На рисунках 3 и 4 приведены данные о популярности различных ИИ у зарубежных разработчиков в 2024 г., которые можно сопоставить с данными об использовании ИИ преподавателями МГПУ, полученными в ходе опроса, проведенного в 2023/2024 учебном году. Показательно, что там и там наиболее популярным инструментом оказался Chat GPT.

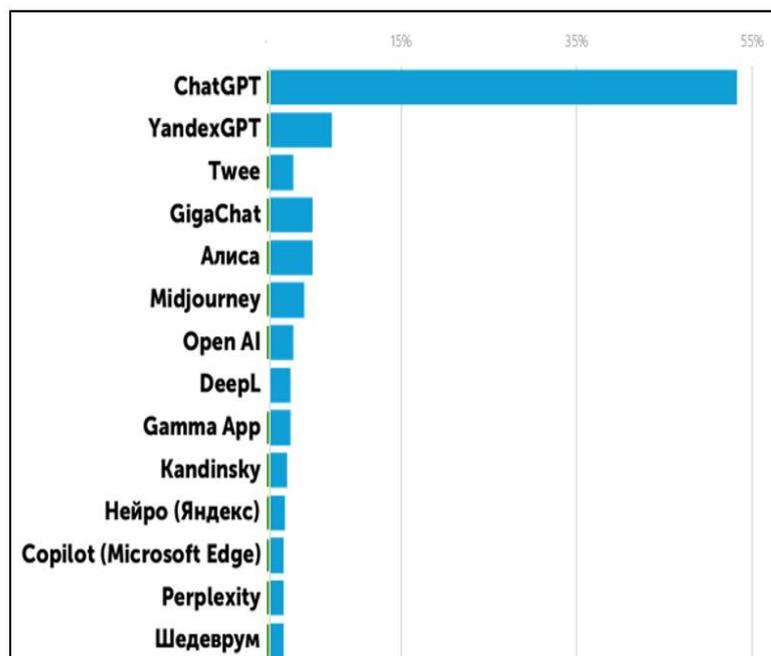
Использование методов и инструментов искусственного интеллекта в области педагогического дизайна – слишком обширная тема, что ее достаточно содержательно обсуждать в рамках короткого сообщения. Надеюсь, что мое выступление пробудило ваш интерес к этим вопросам.

Надеюсь, вы захотите углубить свои знания прочитав, например, недавно опубликованный обзор [8] об использовании генеративного ИИ для проектирования учебных пособий. В нем обсуждаются сильные и слабые стороны интеллектуальных инструментов, их потенциальные возможности и угрозы.

**Заключение.** Всё новое — хорошо забытое старое. Однако, мы возвращаемся к старому на новом уровне его прочтения, с новыми инструментами (в том числе цифровыми), новыми учебно-методическими материалами (преимущественно цифровыми), новыми инструментами планирования и организации учебной работы (цифровые календари, индивидуальные расписания и т.п.), цифровыми образовательными сервисами (которые сегодня множатся каждый день и доступны всем через интернет).



**Рис. 3.** Популярность различных ИИ у зарубежных разработчиков учебных программ [7]



**Рис. 4.** Популярность различных ИИ у педагогов МГПУ

Распространение интеллектуальных инструментов дает надежду, что нас ожидает новый качественный скачок в продуктивности этой работы. Есть все основания предполагать, что ИИ качественно изменяет практику работы педагогических дизайнеров. Можно ожидать, что со временем, по мере совершенствования специализированных инструментов, разрабатывать учебно-методические материалы будут не только подготовленные

специалисты-педагоги. А специалисты в области педагогического дизайна превратятся из разработчиков контента в экспертов в предметной области и архитекторов учебной среды. По мере того, как ИИ станут общедоступным инструментом педагогического дизайна, специалистам потребуется сосредоточить внимание на оценке педагогического качества учебных материалов. Они должны будут оцениваться не только по их результативности, но и по тому, в какой мере они повышают производительность учебной работы.

Такова обновляющаяся дидактика. Сегодня она включает проектирование целостных учебных курсов, опирается на педагогический дизайн, экспериментальную работу и становится самой практичной ветвью педагогики. Об этом прекрасно сказано в Фаусте: «Теория, мой друг, суха, но зеленеет жизни древо».

### Список литературы

1. Уваров А.Ю., Водопьян Г.М. Распространение инновационных учебно-методических материалов. М.: Университетская книга, 2008. 175 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004083698> (дата обращения: 10.12.2024).

2. Уваров А.Ю., Гейбл Э., Дворецкая И.В. и др. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. М.: ИД НИУ ВШЭ, 2019. 334 с. URL: [https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra\\_text.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra_text.pdf) (дата обращения: 10.12.2024).

3. Уваров А.Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с. URL: <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418229279.pdf> (дата обращения: 10.12.2024).

4. Bloom B. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring // Educational Researcher. 1984. No. 13 (6). P. 4–16. URL: <https://web.mit.edu/5.95/www/readings/bloom-two-sigma.pdf> (дата обращения: 10.12.2024).

5. Водопьян Г.М., Дворецкая И.В., Уваров А.Ю. К построению многоаспектной модели процесса цифрового обновления общеобразовательной школы. М.: Образование и Информатика, 2023. 136 с. URL: <https://publications.hse.ru/books/897091693> (дата обращения: 10.12.2024).

6. Kestin G., Miller R. et al. AI Tutoring Outperforms Active Learning. URL: <https://www.researchsquare.com/article/rs-4243877/v1> (дата обращения: 10.12.2024).

7. Hardman P. The State of Instructional Design. URL: <https://drphilippahardman.substack.com/p/the-state-of-instructional-design> (дата обращения: 10.12.2024).

8. Gi Woong Choi, Soo Hyeon Kim, Daeyeoul Lee. Utilizing Generative AI for Instructional Design: Exploring Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats. URL: [https://www.researchgate.net/publication/380264027\\_Utilizing\\_Generative\\_AI\\_for\\_Instructional\\_Design\\_Exploring\\_Strengths\\_Weaknesses\\_Opportunities\\_and\\_Threats](https://www.researchgate.net/publication/380264027_Utilizing_Generative_AI_for_Instructional_Design_Exploring_Strengths_Weaknesses_Opportunities_and_Threats) (дата обращения: 10.12.2024).

# РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ПЛАТФОРМЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА БАЗЕ ИНСТИТУТА ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ МГПУ

*Босенко Тимур Муртазович,  
Фролов Юрий Викторович*

Методология адаптивного обучения базируется, как известно, на использовании цифровых платформ [1].

Цель настоящей работы заключалась в создании архитектуры цифровой платформы, реализующей подход адаптивного обучения с применением методологий и инфраструктуры обработки больших данных [2, 3]. При этом предполагалось, что платформа должна быть интегрирована с системой управления обучением МГПУ (Learning Management System, LMS). LMS используется для предоставления доступа к курсам, лекциям, тестам и другим образовательным материалам, а также для мониторинга прогресса студентов, осваивающих образовательную программу.

Данные, получаемые из LMS, передаются в кластер, функционирующий на основе Hadoop. Предложенная архитектура интегрирует LMS с компонентами для обработки и анализа больших данных, распределяя их на двух уровнях: уровне LMS и уровне образовательных объектов.

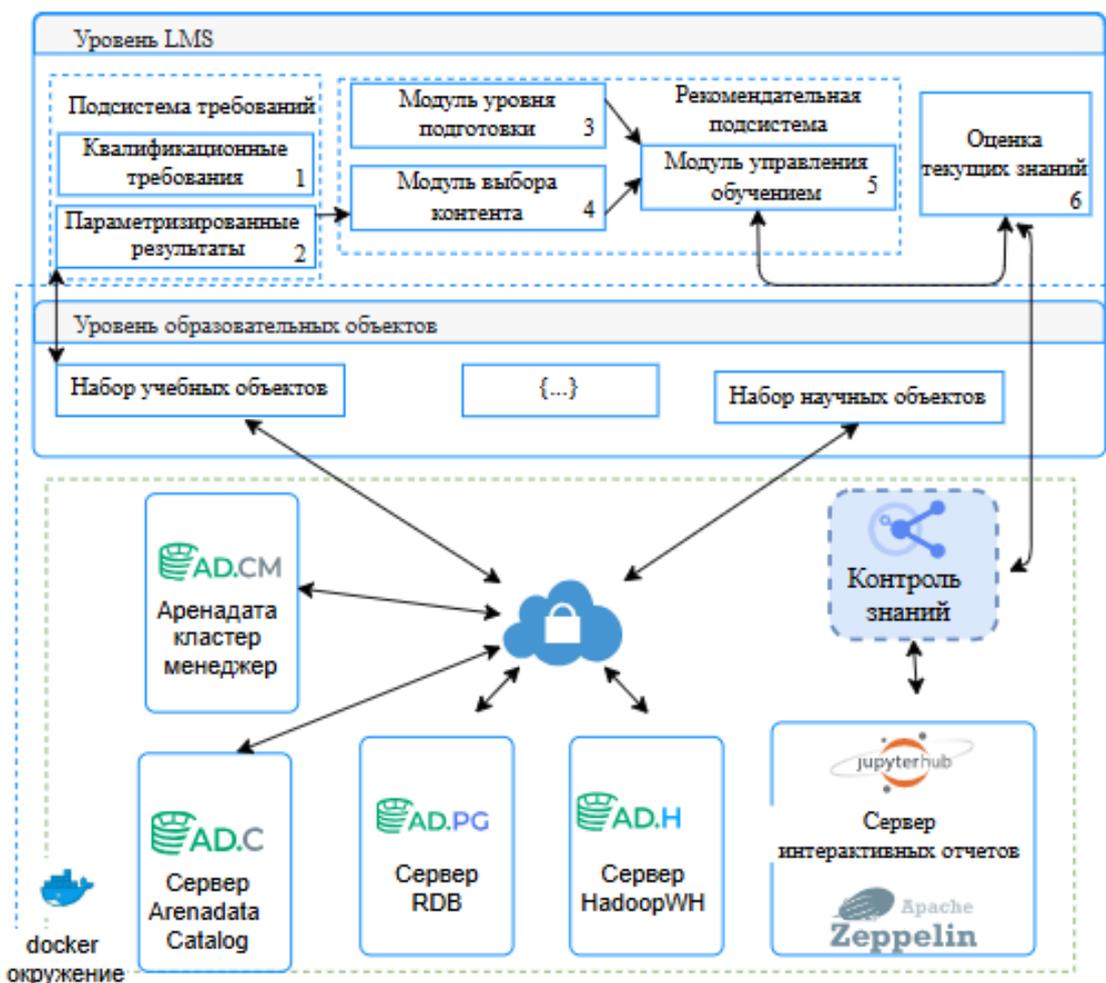
Ниже приведено описание компонентов архитектуры, представленной на рисунке 1.

Архитектура кластера построена на базе виртуальной машины, которая служит основной средой для развертывания системы Hadoop. Каждый из уровней (уровень LMS и уровень образовательных объектов) содержит различные компоненты, интегрированные для обеспечения полной функциональности системы.

На уровне LMS расположены следующие компоненты, отвечающие за управление учебными материалами и оценку знаний:

- подсистема требований – компонент, определяющий требования к знаниям и умениям обучающихся по итогам прохождения ими курсов (учебных дисциплин);
- квалификационные требования – модуль, в котором заданы метрики результатов обучения, позволяющие определить степень освоения образовательных программ (учебных дисциплин);
- модуль уровней подготовки адаптирует учебный процесс к текущему уровню подготовки студента путем анализа его пороговых знаний и подбора наиболее подходящих учебных материалов;
- модуль выбора контента – автоматически подбирает образовательные материалы в зависимости от уровня подготовки студента и требований образовательной программы;

- модуль управления обучением – отвечает за настройку образовательных программ и мониторинг прогресса студентов, интегрируясь с другими компонентами LMS;
- оценка текущих знаний – система контроля, анализирующая уровень знаний студентов.



**Рис. 1.** Общая архитектура распределённой системы обработки данных, интегрированной с LMS

На уровне образовательных объектов размещены взаимодействующие с LMS серверы и сервисы для хранения, обработки и анализа данных – структурные компоненты платформы Аренадата [4]:

- Arenadata Cluster Manager (AD.CM) – компонент, управляющий конфигурацией, мониторингом и администрированием кластера Arenadata и обеспечивающий надежную работу всей системы;
- Arenadata Catalog (AD.C) – сервер для управления метаданными и организации данных;
- сервер RDB (AD.PG) – база данных на базе PostgreSQL для хранения и анализа структурированных данных;

- Arenadata HadoopWH (AD.H) – распределённое хранилище данных на основе Hadoop, предназначенное для хранения и обработки больших объёмов данных, поступающих из LMS;

- контроль знаний – модуль, анализирующий успеваемость студентов на основе результатов текущей и промежуточной аттестации и позволяющий LMS фиксировать достигнутый студентом уровень знаний и корректировать программы его обучения;

- сервер интерактивных отчётов – платформа на основе Apache Zeppelin и JupyterHub, обеспечивающая генерацию и просмотр отчётов в реальном времени.

Дополнительно для развертывания компонентов платформы используется Docker окружение, которое изолирует каждую подсистему и упрощает управление и масштабирование.

Таким образом, в представленной архитектуре (рис. 1) LMS управляет доступом пользователей к обучающим ресурсам через такие модули, как модули выбора контента и управления обучением. Эти модули, в свою очередь, взаимодействуют с Arenadata Cluster Manager для получения информации о данных и доступных ресурсах.

На уровне образовательных объектов предоставляются наборы данных для учебной и научной работы. Серверы ADH, ADPG и ADCM обрабатывают запросы от LMS, обеспечивая доступ к данным и контролируя уровень доступа пользователей. Zeppelin выполняет функции анализа данных на базе их визуализации, интегрируясь с JupyterHub для создания интерактивных отчетов, что позволяет пользователям быстро получать и анализировать данные в учебных и научных целях.

На рисунке 2 показана архитектура виртуализированной инфраструктуры, развёрнутой в окружении Hyper-V с использованием CentOS. В ней представлены различные хосты (например, ADH, ADB, AQM, ADPC) и развернутые на них компоненты, такие, как Spark, Flink, Hive, ClickHouse и другие. Компоненты размещены в Docker-окружении на каждом узле, что обеспечивает автономное функционирование каждого модуля.

Предназначение компонентов архитектуры, представленной на рисунке 2:

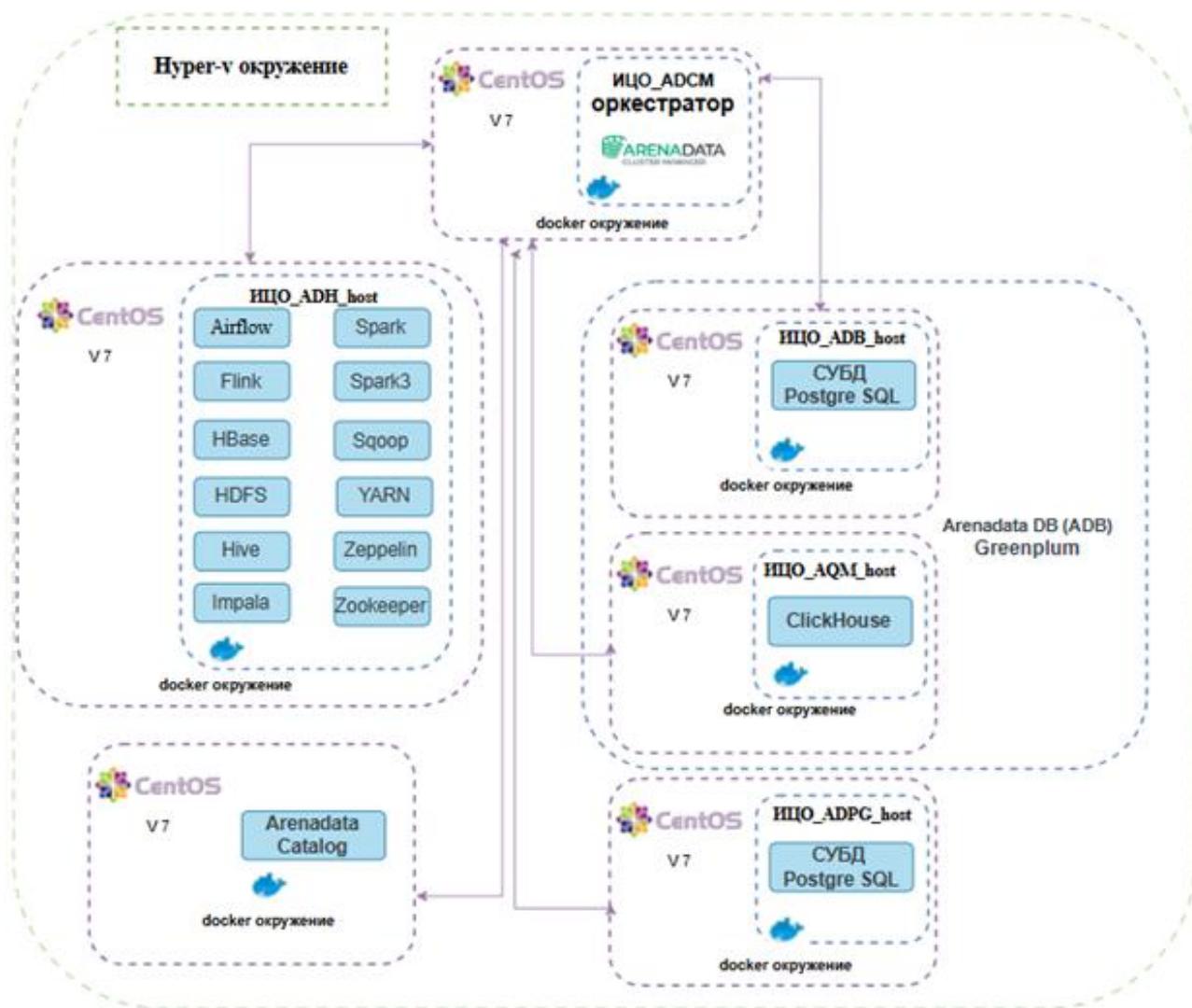
- ИЦО\_ADH\_host — хост, на котором установлены ключевые компоненты Hadoop для обработки данных;

- Airflow — система «оркестрации» рабочих процессов для управления потоком данных и автоматизации ETL-процессов;

- Flink — платформа обработки потоков данных в реальном времени;

- Spark и Spark3 — платформы для обработки больших данных, работающие как в режиме пакетной обработки, так и потоковой обработки;

- HBase — распределённая база данных для хранения неструктурированных данных с быстрой записью и чтением;



**Рис. 2.** Архитектура в окружении Hyper-V

- Sqoop — инструмент для переноса данных между Hadoop и реляционными базами данных;
- YARN — менеджер ресурсов Hadoop, отвечающий за управление распределением вычислительных задач;
- Hive — хранилище данных на базе Hadoop, предоставляющее SQL-подобный интерфейс для работы с большими данными;
- Zeppelin — веб-интерфейс для анализа и визуализации данных, поддерживающий различные языки программирования;
- Impala — инструмент для анализа данных, который позволяет выполнять SQL-запросы к данным в Hadoop;
- Zookeeper — система координации и управления конфигурацией в распределённых приложениях;
- ИЦО\_ADCM Оркестратор — компонент платформы Arenadata, который управляет работой всех компонентов, поддерживая

отказоустойчивость и автоматизацию процессов хранения, обработки и анализа данных;

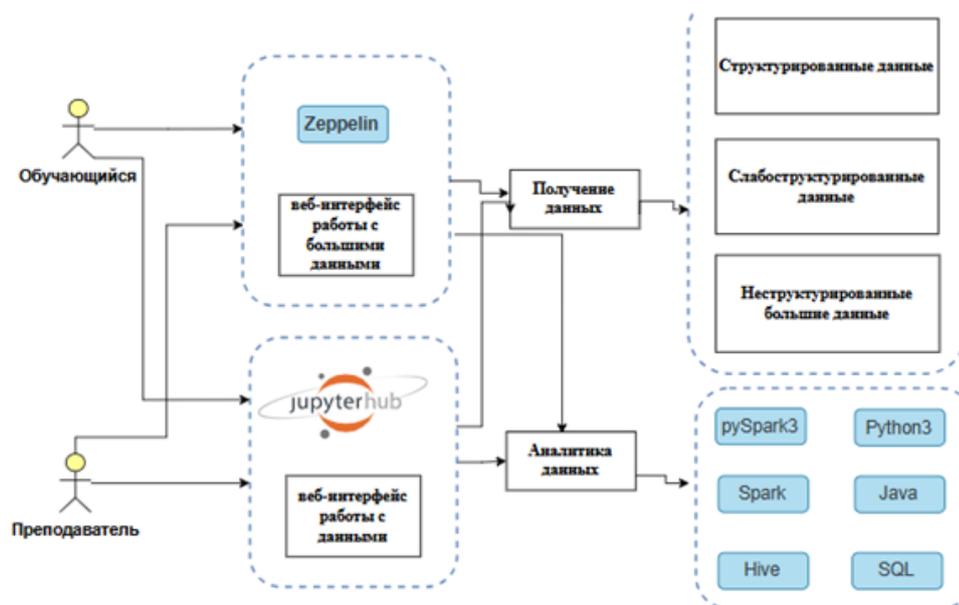
– ИЦО\_ADB\_host — узел с базой данных PostgreSQL, предназначенный для хранения структурированных данных и интеграции с другими компонентами системы;

– ИЦО\_AQM\_host — узел с колоночной аналитической СУБД ClickHouse, предназначенной для аналитики и обработки больших объемов данных;

– ИЦО\_ADPC\_host — узел с базой данных PostgreSQL, используемый для управления метаданными и поддержки структурированных данных;

– Arenadata Catalog — система для управления метаданными, упрощающая доступ к данным и их организацию.

Рисунок 3 иллюстрирует схему взаимодействия пользователей с платформой.



**Рис. 3.** Логическая архитектура взаимодействия пользователей с системой

Основные компоненты логической архитектуры (рис. 3):

– обучающиеся и преподаватели, которые являются основными пользователями системы и которые взаимодействуют с данными для обучения и преподавания;

– Zeppelin — платформа для анализа данных;

– JupyterHub — веб-интерфейс для выполнения аналитических и исследовательских задач, который предоставляет доступ к интерактивным блокнотам Jupyter;

- получение данных — модуль, отвечающий за сбор структурированных, слабо структурированных и неструктурированных данных из различных источников (включая LMS);
- аналитика данных — обработка и анализ собранных данных;
- pySpark3 и Spark — платформы для обработки больших данных;
- Python3 — язык программирования, используемый для анализа данных;
- Java — язык для разработки высокопроизводительных приложений;
- HIVE — SQL-подобный интерфейс для обработки данных в Hadoop;
- SQL — язык для управления структурированными данными;
- неструктурированные большие данные — текст, изображения и видео.

Таким образом, в представленной архитектуре обучающиеся и преподаватели получают доступ к системе через веб-интерфейсы Zeppelin и JupyterHub. Эти подсистемы позволяют обрабатывать запросы и визуализировать данные (включая структурированные и неструктурированные данные), которые поступают из разных источников и загружаются для обработки в компоненты платформы Spark и HIVE.

На платформе имеются также различные инструменты аналитики, в том числе российская BI-система Polimatica, которые предоставляют пользователям (преподавателям и студентам) возможность выполнять требуемые расчеты и визуализировать результаты.

### Список литературы

1. Адаптивное обучение: что это и зачем нужно. URL: <https://skillbox.ru/media/education/adaptivnoe-obuchenie-chto-eto-i-zachem-nuzhno/> (дата обращения: 15.12.2024)
2. Современная {цифровая} дидактика / Р. Х. Абдюханов, В. И. Абрамов, С. И. Ашманов [и др.]. М.: ООО «А-Приор», 2023. 140 с. ISBN 978-5-384-00321-2.
3. Босенко Т.М., Фролов Ю.В. Применение облачных платформ глубокого и машинного обучения студентами в условиях дистанционного образования // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве: IV Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета (Курск, 16–17 декабря 2020 г.). Курск: Курский государственный университет, 2020. С. 414–417.
4. Платформа Аренадата. URL: <https://arenadata.tech/products/> (дата обращения: 15.12.2024).

## ПАРАДОКС ИЗОБИЛИЯ ДАННЫХ: УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ

*Петряева Елена Юрьевна*

**Постановка проблемы.** Сегодня в центре аналитических исследований и моделирования в образовании нии урбанистики и глобального образования ГАОУ ВО МГПУ осуществляется работа с большими объемами данных. К примеру, научные исследования по вопросам развития Московской электронной школы опирались на датасеты объемом более 320 Гб., в исследовании кадрового состояния школ г. Москвы использовано около 1,5 млн. записей о 74 950 тысяч сотрудников. Однако в целом, можно говорить о *парадоксе изобилия данных*: чем больше у нас данных, тем сложнее из них извлечь ценность. Ценность аналитики данных прежде всего связана с неочевидными управленческими решениями, которые будут возможны в результате проведенного анализа, с выявлением того, что скрыто для лиц, принимающих решения, извлечением значимых сигналов среди шума.

В данной статье рассмотрим особенности больших данных, которые приводят к парадоксу изобилия данных, и способы повышения качества образовательной аналитики.

**Данные и их свойства.** На IX международной научно-практической конференции «21 век: фундаментальная наука и технологии» в 2016 г. был сделан доклад «Данные и цифровая среда образовательной деятельности» [2]. В данной статье актуализируем тезисы, важные для рассмотрения проблемы качества образовательной аналитики.

«Понятие «**данные**» (от английского data – данность, факт) является базовым понятием в информатике наряду с понятиями «информация» и «знание». Здесь чаще всего данные рассматриваются как совокупность сведений, зафиксированных на определенном носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки. Данные имеют разные форматы представления: целые и действительные числа, тексты, мультимедийные, графические объекты, звуковые сигналы, цветные изображения.

В справочной литературе понятие «данные» рассматриваются как сведения, обстоятельства, факты, служащие для какого-нибудь вывода, решения. В Толковом словаре Ушакова Д. Н. выделяется также единственное число этого понятия – «данное» [4].

Однако это понимание «данных» становится расплывчато, когда мы задаем себе вопросы: *как появляются данные и кому они даны?*

Указанные вопросы находят свое отражение в работах австрийского философа Фридриха Августа фон Хайека. Ученый выделяет два понимания «данных» (точнее «данного»): с одной стороны, в виде реальных объективных фактов в том виде, в каком они, известны исследователю, и, с другой стороны, в субъективном смысле, как вещей, известных лицам, чье поведение

исследователь пытается объяснить. Эти понимания «данного» глубоко несхожи, и их следует тщательно разграничивать.

Интересно, что Ф. Хайек рассматривает понятие данное (от англ. datum), как нечто, что дано, причем дано (известно) только какому-то одному уму (индивиду), сознательно решающему проблему [5, с. 89].

В своей работе «Индивидуализм и экономический порядок» он подчеркивает, что отправным пунктом анализа является именно «данное» в субъективном смысле. Состав субъективного «данного» определяют: а) вкусы, предпочтения рассматриваемого индивида, б) все факты, которые ему даны, то есть вещи, как они существуют в его знаниях (или представлениях) о них, а не объективные факты в строгом смысле; в) характер процесса, способствующего появлению данного; г) условия места и времени возникновения. В объективном смысле понятие «данное» включает субъективное данное различных индивидов. Очевидно, что «данное» любого индивида уникально.

Важно и то, что различным людям внутри системы дано разное. Данное отдельного индивида не обязательно должно совпадать с объективными данными, с которыми работает исследователь. Данное разных индивидов может соответствовать друг другу если оно было создано в процессе столкновения с одними и теми же объективными фактами (например, в процессе обучения).

В контексте этого понимания «данного» (данных) возникают вопросы: *каким образом субъективное данное отдельного индивида становится доступным для изучения и анализа исследователями, где, с помощью каких инструментов современный человек фиксирует «то, что ему дано» и в чем оно в итоге может быть выражено?*

Информатика дает по этому поводу следующий ответ: данные (формализованные представления фактов и идей, совокупность сведений в виде привычных нам чисел) появляются из «цифрового следа» (Digital Footprint или «выброса данного»), который пользователь оставляет в цифровой среде: тексты, сообщения, видео, аудио, фото, нажатие курсором, время пребывания и т.д. Ответ на вопрос почему человек «выбрасывает» свое данное в цифровую среду очевиден. Цифровая среда сегодня часть культурно-производственной среды человека. В процессе взаимодействия современного человека с цифровой средой нет ничего отличающегося, к примеру, от процесса взаимодействия человека эпохи палеолита со своей средой, или человека нового времени со своей. Если у древнего человека основными инструментами фиксации «данного» были охра и камень (след – петроглиф), у современного человека айфон (след – лайк, видео, фото, текст, сообщение в сети).

В мировом информационном пространстве создан в некотором смысле архив, состоящий из миллиардов единиц данных, который получил метафоричное название «**большие данные**». Весь массив данных в цифровой среде подразделяется на структурированные и неструктурированные данные. По оценкам исследователей больших данных В. Майер-Штенбергера, К.

*Кукьера*, только 5 % всех данных структурированы, то есть представлены в форме, подходящей для традиционных баз данных. Оставшиеся 95 % - это неструктурированные данные. Причем увеличение количества данных происходит за счет увеличения количества неструктурированных данных [1].

Указанное выше позволяет нам сделать три вывода. Во-первых, данных было много всегда и стремительный рост данных сегодня обусловлен появлением информационных инструментов, подключением практически всех компьютеров к сети и исчезновением большинства ограничений по сбору данных. Технологии достигли того уровня, когда получение и запись огромных объемов данных может осуществляться без особых усилий, со стороны тех, кому эти данные принадлежат. Во-вторых, в повседневной жизни человек перестал испытывать трудности в нехватке информации. Важной задачей для человека является организация информации в структуру модели, выстраивание избирательного подхода к информации. В-третьих, неструктурированные данные по факту и есть та совокупность «данного», то есть того что принадлежит отдельным индивидам, о котором говорил Ф. Хайек. Поэтому субъективное данное чаще всего неструктурировано, беспорядочно.

Данные имеют свойства: противоречивость, изменчивость, многократность использования.

**Данные противоречивы.** Выше было обозначено, что «данное» никогда не существует в интегрированной форме, оно существует только в виде рассеянных частиц, неполных и противоречивых, принадлежащих отдельным индивидам или процессам. На содержание «данного» влияют много факторов: местонахождение индивида, условия, в которых существует индивид, процесс его взаимодействия миром и другими людьми, его потребности и т.д. Эти разновидности «данного» не схватываются статистикой, они стираются в процессе агрегации.

**Данные не постоянны, они непрерывно изменяются.** «Данное» индивида постоянно изменяется, так как индивид постоянно взаимодействует, приобретает на опыте знания (обучается) о внешних факторах и о действиях всех остальных индивидов.

Важно отметить также, что множество индивидов постоянно взаимодействуют между собой и их решения влияют друг на друга. Поэтому нам в ближайшее время предстоит *иметь дело не просто с определенными наборами «данного» отдельных лиц, а с процессом непрерывного изменения субъективных данных у разных индивидов.* Чем больше взаимодействий осуществляется индивидом, чем больше взаимосвязей устанавливается, тем быстрее его данные изменяются и тем больше данных появляется. Субъективное «данное» перестает изменяться, когда индивид перестает взаимодействовать.

Данное отдельных индивидов может согласоваться с объективными фактами только в процессе обучения. Однако это равновесие не предполагает, что все знают все. Совпадение «данного» отдельного индивида с объективными данными – историческая случайность.

Данное отдельных индивидов изменяется всегда позднее получения интегральных данных. Если мы попытаемся вывести из нашего знания индивидуального поведения определенные предсказания об изменениях сложных структур, нам необходимо будет иметь полную информацию о «данном» каждого отдельного индивида (организации).

**Данные не исчезают, могут быть использованы многократно.** Ценность данных не уменьшается по мере их потребления. Зафиксированное в цифровой среде данное можно обрабатывать снова и снова, оно «не изнашивается». Данные (как и данное конкретного индивида) невозможно уничтожить, их можно восстановить по их связям с другими данными» [2].

**Проблемы использования больших данных в образовательной аналитике.**

Свойства данных и способ их возникновения в цифровой среде обуславливают первую проблему осуществления аналитической и исследовательской деятельности на их основе. Это проблема низкого качества и разнородности данных. Получая датасеты из информационных систем, мы чаще всего имеем неполные, несогласованные, нерелевантные исследовательскому запросу данные, а также данные некорректного формата. Так как, большинство из них появилось в информационной системе путем ручного ввода, а не фиксации в момент действия, то мы имеем множество ошибок и неточностей. К примеру, название ГАОУ ВО «Московского городского педагогического университета» в датасетах для анализа образования педагогов встречалось в более 300 разных вариантах. Зачастую подготовка данных к статистической обработке занимает больше времени, чем сам статистический анализ.

Второй ключевой проблемой осуществления образовательной аналитики являются инфраструктурные ограничения. Состав данных в информационных системах всегда отстает от запроса на аналитику или исследование. Это норма и ее нужно иметь в виду в начале исследования. Несмотря на объем данных, исследователь всегда будет испытывать дефицит данных для ответа на свои исследовательские вопросы. Важно также понимать, что любая информационная система - это не результат, это процесс. Поэтому накопление новых данных в ней может быть запущено после проведения аналитики и определения необходимых и/или важных сигнальных данных, с одной стороны. Также информационную систему можно рассматривать как зеркало, отражающее реально существующий управленческий процесс. Если этот процесс не содержит стратегических планов и целей, то сбор данных в системе осуществляется стихийно, а их состав может и не быть основанием для управленческого решения.

Третья проблема исследовательской аналитики на основе больших данных – недостаток контекста. Насколько бы много данных мы не имели, все равно их интерпретация будет делать необходимым сбор качественных данных.

Результат образовательной аналитики связан с постановкой задачи от лиц, принимающих решения. Чаще всего приходится работать в ситуации

отсутствия запроса. К сожалению, пока еще данные не стали предметом управленческого решения. И это еще одна проблема использования данных в образовательной аналитике.

Работу с большими данными ограничивают и этические вопросы: каков возможный уровень детализации данных о человеке, которые будут использованы для анализа, какова степень конфиденциальности полученных исследовательских результатов. Большая часть создаваемых данных содержит личную информацию, мы можем больше собирать данных и дольше их хранить. Получение согласия на использование данных, анонимизация (удаление персональных данных) бесполезны. Повторное использование данных может восстановить личность человека. Важно подчеркнуть, что данные человека, возникающие в процессе образовательной деятельности, являются его личными данными и принадлежат только ему. Кто решает, как данные должны быть визуализированы и считаться правильными для интерпретации?

**Способы повышения качества образовательной аналитики.** Как уже отмечалось выше, ценность аналитики связана с неочевидными для заказчика управленческими решениями. Что можно использовать сейчас, чтобы действительно сделать данные предметом управленческого решения?

Во-первых, прогнозировать управленческие решения перед началом работы с данными и согласовывать этот прогноз с заказчиком. Во-вторых, понимать, что управленческое решение актуально для источника данных. Если источником данных является человек, то управленческое решение должно быть для этого конкретного человека. На деле это означает множество управленческих решений. Средние значения, агрегированные данные, стирают многообразие. Кроме того, данные актуальны на момент здесь и сейчас. То есть время от фиксации данных до управленческого решения должно быть минимальным. Сейчас мы еще практически не имеем дело с такой оперативной аналитикой, анализом данных в реальном времени. Прошлое может быть не актуально для настоящего, также, как и будущее.

Во-вторых, рассматривать исследование как способ поиска «сигнальных» данных, проектирования прототипов аналитических систем, формирования междисциплинарных команд для решения поставленной задачи, оцифровки, визуализации очевидности, того, что здесь и сейчас происходит в системе.

В-третьих, параллельно с анализом количественных данных собирать контекстные данные с помощью социологических методов. Это будет повышать качество интерпретации результатов.

В-четвертых, иметь в виду, что в эпохе неопределённости и «коротких циклов» развития линейные прогнозы плохо работают, особенно в системе образования. Здесь многие факторы сложно оценить количественно. Поэтому важно моделировать несколько сценариев развития процессов.

Отдельно нужно заметить, что прогнозирование в образовании – вопрос, который требует отдельных исследований: в чем разница в процессах прогнозирования в предыдущие периоды и в эпоху больших данных, кто из ученых и какие аспекты образования сейчас рассматривает в качестве

предмета прогнозирования, что остается за рамками. К примеру, в вопросах прогнозирования кадрового обеспечения школ, чаще всего прогнозируется потребность в учителях тех или иных предметов. Вопросы, прогнозирования кадрового резерва, вклада региональных педагогических университетов в подготовку кадров для школ региона и другие остаются не проработанными.

### Список литературы

1. *Майер-Штенбергер В., Кукьер К.* Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. М.: Издательство «Манн.Иванов.Фербер», 2014. 460 с.

2. *Петряева Е.Ю.* Данные и цифровая среда в образовательной деятельности // 21 век: Фундаментальная наука и технологии. Материалы IX международной научно-практической конференции. Том 1. М.: Издательство «CreateSpese», 2016. С. 54–67

3. *Сигель Э.* Просчитать будущее: Кто кликнет, купит, соврет или умрет. М.: Альпина Паблишер, 2014. 449 с.

4. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. Ушакова Д. Н. М.: Государственный институт «Советская энциклопедия», 1948.

5. *Хайек Ф. А.* Индивидуализм и экономический порядок. Перевод на русский язык. М.: Изограф, 2000. 394 с.

## УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ИММЕРСИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Гриншкун Александр Вадимович,  
Мнацаканян Вилен Владимирович,  
Пикулев Александр Евгеньевич,  
Епифанов Михаил Александрович*

Иммерсивные образовательные технологии открывают новые возможности для учебного процесса, совершенствуя подходы к обучению и способствуя повышению вовлечённости учащихся. Современные вызовы образовательного процесса требуют интеграции таких технологий, включая виртуальную (VR) и дополненную реальность (AR). Эти средства позволяют создавать интерактивные среды, которые повышают наглядность и интерактивность учебных материалов, повышая вовлечённость учащихся.

Однако для успешной интеграции иммерсивных технологий в образовательный процесс необходимо выполнение ряда условий, включая повышение доступности технологий, их адаптацию под конкретные образовательные задачи, подготовку квалифицированных кадров и обеспечение технической поддержки. Эти условия включают техническую реализацию, методическую и организационную поддержку, подготовку кадров, создание материально-технической базы и разработку образовательных методик, включающих элементы иммерсивного взаимодействия.

Изучение иммерсивных технологий невозможно ограничить теоретическим подходом, поскольку специфика виртуальной и дополненной реальности требует практического опыта для полноценного понимания их потенциала. Только через непосредственное взаимодействие с оборудованием и программным обеспечением можно эффективно оценить возможности и ограничения этих технологий. Технологии виртуальной и дополненной реальности всё ещё находятся на этапе становления, что делает их использование сложным для широкой аудитории. Часто они требуют специального оборудования, которое может быть недоступно для учебных учреждений из-за высокой стоимости или недостаточной подготовки персонала. Это усложняет их интеграцию в образовательный процесс и требует дополнительных усилий для преодоления барьеров доступности.

Применение технологий виртуальной реальности связано с рядом рисков как для пользователей, так и для их окружения. Использование VR-гарнитур может вызывать нежелательные эффекты, такие как головокружение или утомление, а также требует обеспечения безопасного пространства, чтобы избежать физических травм. Это особенно важно в условиях образовательных учреждений, где безопасность студентов должна быть приоритетом.

Организация лабораторий виртуальной реальности в учебных заведениях становится ключевым шагом для успешного внедрения этих технологий.

Такие лаборатории не только предоставляют доступ к современному оборудованию, но и позволяют создавать контролируемую среду для изучения, обучения и экспериментов с использованием иммерсивных технологий. Они становятся платформой для подготовки кадров, разработки новых методик обучения и обеспечения безопасного взаимодействия с технологиями. Лаборатория виртуальной реальности в СПО им. К.Д. Ушинского является примером современной образовательной среды, адаптированной для работы с иммерсивными технологиями. Лаборатория оснащена производительными компьютерами, которые обеспечивают необходимые ресурсы для работы технологий виртуальной реальности.

Высокая производительность оборудования критически важна, так как нестабильность работы системы может вызывать дискомфорт в виде укачивания и головной боли. При этом разрешение VR-гарнитур значительно превышает офисные стандарты FullHD 1920x1080, а также для каждого глаза требуется отдельное изображение, чтобы обеспечить стереоэффект. Частота обновления экрана в VR должна быть не менее 72 Гц, а для более комфортного восприятия рекомендуется 90, 120 или даже 140 Гц.

Для обеспечения безопасности рабочие места виртуальной реальности в лаборатории размещены на достаточном расстоянии друг от друга и других предметов. Каждый пользователь помещается на специальную платформу, которая предотвращает случайное перемещение за пределы безопасной зоны. Кроме того, применяется специальная система подачи проводов, что минимизирует риск запутывания или спотыкания (рис. 1).



**Рис. 1.** Обеспечение безопасного образовательного пространства в VR лаборатории достигается комплексом мер

*Источник:* составлено авторами.

Напротив, каждого рабочего места установлен большой экран, который позволяет преподавателю в реальном времени наблюдать за действиями обучающегося. Это обеспечивает возможность оперативной коррекции и

анализа выполнения заданий, а также улучшает общий контроль за учебным процессом. На базе лаборатории можно не только обучать, но и создавать новый образовательный контент под поставленные задачи. В лаборатории также есть возможность проводить мастер-классы для преподавателей различных дисциплин.

Помимо учебного пространства важным условием развития иммерсивных образовательных технологий является проведение различных мероприятий, направленных на популяризацию технологии среди различных слоев населения. В ходе реализации дополнительных общеобразовательных программ по направлению 3D/VR/AR-разработки педагоги сталкиваются с проблемой удержания показателя сохранности контингента.

**Сохранность контингента** — один из ключевых показателей работы учреждения дополнительного образования, который отражает общее количество обучающихся в течение учебного года.

Поскольку обучение в рамках дополнительного образования происходит на основе добровольного выбора, то зачастую обучающиеся безвозвратно перестают посещать занятия.

Одними из самых распространенными причинами отсева обучающихся являются:

- отсутствие четко поставленной цели, потеря интереса к занятиям;
- отсутствие социальных механизмов, удерживающих обучающихся, отсутствие сплоченного детского коллектива;
- несоответствие возраста обучающегося заявленным возрастным рамкам общеобразовательной программы (разработка 3D/VR/AR-приложений – это сложная дисциплина);
- разработка и реализация общеобразовательных программ, внешне соответствующих современным требованиям, но на деле не востребованных, отсутствие точки применения знаний и разработанных проектов.

Один из самых эффективных видов мероприятий для поддержания показателя сохранности контингента, которые может организовать педагог дополнительного образования – это участие во внешнем хакатоне или организация собственного хакатона.

**Хакатон** (англ. Hackathon, hacker «хакер» + marathon «марафон») – это командное соревновательное мероприятие по IT-тематике, которое направлено на решение определенной задачи в условиях ограниченного времени. В команде, которая участвует в хакатоне, могут быть программисты, 3D-художники, проектные менеджеры, маркетологи и др. специалисты.

Как следует из определения, хакатон подразумевает наличие командной задачи, которую необходимо решить за определенное время в условиях конкурентной борьбы с другими участниками.

Это последовательно решает основные вышеобозначенные причины отсева детей:

- Обучающиеся имеют ясные сроки и четкую цель, что поддерживает их интерес к изучению нового материала. В отдельных случаях, когда тема для детей недостаточно интересна, педагог имеет возможность дополнительно

мотивировать изучать «скучный» материал в контексте общей цели. Тем самым дети всегда понимают, что новые навыки обязательно пригодятся им в самом ближайшем будущем.

- Хакатон – это командная работа, которая подразумевает распределение обязанностей, взаимопомощь и постоянную коммуникацию, что способствует установлению новых социальных связей внутри группы. Ротация участников команд, здоровая конкуренция, обмен опытом между обучающимися в разных группах, общение во время коллективных защит проектов также воздействует на формирование сплочения на уровне всего детского коллектива.

- Как уже было сказано выше, командная работа предполагает распределения задач внутри группы, соответственно, дети естественным образом берут на себя задачи и роли, к которым они более предрасположены (программист, 3D-художник, сценарист, тестировщик и др.). Это позволяет выровнять уровень сложности программы посредством коллективной ответственности и организовать работу в зоне комфорта каждого обучающегося.

- Хорошо подготовленное задание хакатона подразумевает наличие бизнес-заказчика, проблему которого решает разрабатываемый проект. Эту роль может сыграть представитель реального сектора экономики (бизнес, производство, музей и т.д.), либо сама образовательная организация, или даже конкретный школьный педагог (например, учитель химии может поставить задачу на разработку виртуальной лабораторной работы). Обучающиеся понимают, что они делают свою работу не только ради процесса, но и для результата, который получит конкретный бизнес-заказчик, т.е. проект имеет конкретную точку применения.

Работа над проектом в рамках хакатона в игровой форме имитирует работу небольшой IT-компании или стартапа - это развивает не только практические навыки разработки (hard skills, «жесткие навыки»), но и коммуникативные навыки (soft skills, «мягкие навыки»), которые однозначно пригодятся в будущем. Таким образом в программу хакатона можно органично включить в том числе и профориентационные мероприятия.

Традиционно хакатоны среди взрослых специалистов проводятся на протяжении 2-3 дней, однако в рамках образовательного процесса есть возможность увеличить цикл выполнения проектов вплоть до нескольких месяцев.

Например,

- 1-3 месяц: анонс хакатона, изучение материала для подготовки к хакатону;

- 4 месяц: командообразующие мероприятия, проведение профориентационных мероприятий;

- 5 месяц: проектная работа, проведение дополнительных мастер-классов в контексте проекта, организация сессий с бизнес заказчиков в формате «вопрос-ответ»;

- 6 месяц: защита проектов и их пилотное тестирование на площадке бизнес-заказчика.

Компания Varwin регулярно проводит хакатоны, нацеленные на развитие навыков проектной работы в области VR/AR-технологий. За последние годы было организовано более 50 мероприятий на региональном, всероссийском и международном уровнях. В данных хакатонах приняли участие более 12 тысяч человек, включая школьников, студентов и педагогов, что подтверждает значительный интерес к этим технологиям и их потенциал в образовательной сфере (рис. 2).

Примером одного из таких мероприятий стал хакатон, организованный Институтом среднего профессионального образования, имени К.Д. Ушинского и Институтом цифрового образования Московского городского педагогического университета совместно с Varwin. Это мероприятие собрало школьников, студентов СПО, бакалавров, преподавателей и экспертов для совместной работы над проектами в сфере VR/AR. Участники разрабатывали образовательные средства дополненной и виртуальной реальности.



**Рис. 2.** Важной целью хакатонов является знакомство участников с новыми технологиями.

*Источник:* составлено автором.

Такие мероприятия способствуют не только освоению современных технологий, но и развитию коммуникативных и управленческих навыков, что делает их ценным опытом для участников.

Программное обеспечение занимает ключевое место в процессе внедрения иммерсивных технологий в образование, так как без него невозможно организовать полноценное обучение с использованием виртуальной и дополненной реальности. Тем не менее, современное образовательное ПО для этих технологий зачастую обладает узкой направленностью, что серьезно ограничивает его применение. Многие

симуляции создаются с расчётом на конкретные сценарии, которые не всегда соответствуют требованиям массового образования. Это делает поиск подходящих решений сложной задачей. К тому же качество существующих программ оставляет желать лучшего: низкий уровень интерактивности, устаревший дизайн, ограниченная функциональность и частые ошибки делают их применение менее эффективным.

Для преодоления этих ограничений необходимо развивать инструменты, которые будут не только доступными, но и понятными для пользователей без специализированных технических знаний. Простые платформы для создания контента могут значительно облегчить работу преподавателей, позволяя им адаптировать материалы под свои нужды и задачи. Эти инструменты также открывают новые возможности для обучения самих учащихся, формируя у них навыки работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

В России уже существуют решения, которые демонстрируют потенциал в этой области. Например, Varwin Education предлагает удобный редактор для создания образовательных симуляций, таких как виртуальные экскурсии, интерактивные тренажёры и практические занятия в VR-среде. Эта платформа позволяет пользователям без опыта программирования разрабатывать образовательные проекты.

Web-ar.studio, в свою очередь, предоставляет простую среду для создания приложений дополненной реальности, доступных на мобильных устройствах. Это средство подходит для образовательных целей, помогая визуализировать сложные концепции и делая процесс обучения более доступным и наглядным. На платформе реализованы большинство основных методов позиционирования в пространстве, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения, что делает их подходящими для различных образовательных задач и позволяет использовать платформу в качестве как инструмента для педагогов по разработке образовательных систем, так и удобного средства обучения самой технологии дополненной реальности.

Базовым методом является распознавание QR-кода. Это решение работает в браузере без необходимости скачивания приложения. Благодаря этому дополненная реальность накладывается прямо на QR-код, что особенно полезно для массового образования. Основным преимуществом этого подхода является его доступность, так как пользователи могут моментально начать работу, имея лишь смартфон с камерой. Однако ограничением может быть зависимость от качественного распечатанного QR-кода и относительно низкое качество позиционирования виртуальных объектов в реальном пространстве.

Одним из самых распространенных методов позиционирования, является распознавание фотографий. В этом случае виртуальные объекты накладываются на изображение, что открывает возможности для работы с образовательным контентом, например, в музейной педагогике или исторических реконструкциях. Это решение позволяет взаимодействовать с заранее заданным изображением, делая обучение более наглядным и простым для усвоения. Преимущество метода заключается в возможности работы с широким спектром визуальных материалов, не ограничиваясь

иллюстрациями. Однако процесс настройки изображения может потребовать определённых технических навыков.

GeoTracking — ещё один метод позиционирования, при котором сцены привязываются к GPS-координатам. Это решение лучше подходит для использования в полевых исследованиях, экскурсиях или образовательных квестах. Основное преимущество GeoTracking — возможность интеграции с реальными географическими локациями, что делает процесс обучения более наглядным и приближенным к реальной жизни. Однако этот метод требует не работает в зданиях, что может ограничить его использование в классической классно-урочной системе.

SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) используется для размещения сцен на поверхностях реального мира. Этот метод позволяет создавать сложные интерактивные 3D-сцены с различными интерфейсами, что делает его подходящим для обучения архитектуре, дизайну и техническим дисциплинам. Преимущество метода заключается в отсутствии необходимости предварительной подготовки физических маркеров дополненной реальности. К недостаткам можно отнести невозможность работы с мелкой моторикой пользователей.

Каждый из перечисленных методов позиционирования имеет свои области применения в образовании. Распознавание QR-кодов и фотографий лучше подходит для начального и среднего образования, где важна доступность и простота. GeoTracking и SLAM эффективны в старшей школе, колледжах и университетах, где требуется интеграция реальных данных и создание интерактивных проектов. Таким образом, платформа предоставляет инструменты для реализации широкого спектра образовательных задач, сочетая доступность, функциональность и высокую технологическую сложность.

Таким образом, условия развития иммерсивных образовательных технологий охватывают несколько ключевых направлений, включая подготовку аппаратной инфраструктуры, развитие программного обеспечения и проведение образовательных мероприятий.

Создание специализированных лабораторий с высокопроизводительным оборудованием обеспечивает стабильную и безопасную среду для работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности. Это позволяет образовательным учреждениям предоставлять доступ к современным инструментам обучения, соответствующим требованиям цифровой трансформации.

Развитие программного обеспечения и доступных инструментов разработки является неотъемлемой частью внедрения иммерсивных технологий. Простые и интуитивно понятные платформы, такие как Varwin Education и Web-ar.studio, позволяют адаптировать материалы под образовательные задачи, делая технологии доступными для массового использования без необходимости сложной подготовки.

Проведение образовательных мероприятий, включая хакатоны, мастер-классы и курсы повышения квалификации, способствует популяризации технологий среди педагогов и студентов. Эти инициативы формируют навыки

работы с иммерсивными средами, стимулируют проектное мышление и создают условия для решения актуальных образовательных и профессиональных задач.

Для успешного развития иммерсивных технологий необходима комплексная поддержка, включая инвестиции в инфраструктуру, разработку инструментов и активное вовлечение участников образовательного процесса. Только системный подход позволит раскрыть их потенциал и внедрить в образовательную практику на всех уровнях.

### Список литературы

1. Мнацаканян В.В., Братьков С.Д., Мозгин Н.А. [и др.]. Концепция дидактических принципов формирования информационной образовательной экосреды учебного заведения // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 2 (64). С. 53–63. DOI 10.25688/2072-9014.2023.64.2.05.

2. Вознесенская Н.В., Гриншкун А.В. Применение виртуальных лабораторий в системе общего образования // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 3 (57). С. 40–45. DOI 10.25688/2072-9014.2021.57.3.05.

3. Азевич А.И. Иммерсивные технологии как средство визуализации учебной информации // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2020. № 2 (52). С. 35–43.

4. Шунина Л.А. Условия формирования у будущих педагогов профессиональных компетенций по работе с цифровыми технологиями в рамках цифровой экономики // Актуальные проблемы теории и практики обучения математике, информатике и физике в современном образовательном пространстве: сборник статей III Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Курск, 10–11 декабря 2019 г.). Курск: Курский государственный университет, 2019. С. 70–72.

5. Soboleva E.V., Suvorova T.N., Grinshkun A.V., Nimatulaev M.M. Formation of Group Creative Thinking When Working with Virtual Walls // European Journal of Contemporary Education. 2021. Vol. 10. No. 3. P. 726–739. DOI 10.13187/ejced.2021.3.726.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ АССИСТЕНТОВ НА ОСНОВЕ БОЛЬШОЙ ЯЗЫКОВОЙ МОДЕЛИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Романова Марина Александровна,  
Кузнецов Игорь Александрович*

**Основные принципы «мышления» в больших языковых моделях.** Разработки передовых IT-компаний и университетов, связанные с генеративным искусственным интеллектом, прочно входят в образовательную среду и становятся неотъемлемой частью учебного процесса на всех уровнях образования, предоставляя педагогам новый инструмент для развития когнитивных и метакогнитивных способностей обучающихся. Поскольку модели, созданные с использованием систем генеративного искусственного интеллекта, способны имитировать определенные аспекты человеческого мышления, то одним из важных аспектов в работе с ними является понимание их способности эмулировать различные типы мышления [1]. В этом контексте важно рассмотреть различные типы мышления, которые могут быть воспроизведены или смоделированы с помощью больших языковых моделей.

Большие языковые модели (Large Language Models, LLM) – это продвинутые алгоритмы искусственного интеллекта, обученные на огромных массивах данных, предназначенные для обработки естественного языка. Они представляют собой модели, способные генерировать текст, вести беседы, переводить текст с одного языка на другой, а также создавать новый контент и идеи [2].

Исследования показывают, что большие языковые модели могут проявлять когнитивные способности, схожие с человеческими, при решении новых задач без предварительного обучения. В человеческом познании эта способность тесно связана со способностью рассуждать по аналогии. Т. Webb, К. Holyoak и Н. Lu Н. провели прямое сравнение между человеческими рассуждениями и рассуждениями большой языковой модели по ряду аналогичных задач, включая новую задачу рассуждения с использованием текстовой матрицы, смоделированную на основе прогрессивных матриц Равена. Авторы обнаружили, что модель продемонстрировала удивительно сильную способность к абстрактной индукции шаблонов, сопоставлению или даже превосходила человеческие возможности в большинстве ситуаций [3]. Опираясь на данные, приведенные в исследовании, можно констатировать, что большие языковые модели приобрели эмерджентную способность находить решения с нуля для широкого спектра задач аналогии. Известно, что мышление по аналогии подразумевает поиск сходства между ситуациями или идеями из разных контекстов для решения новых задач или объяснения сложных понятий. Большие языковые модели благодаря обучению на обширных наборах данных способны быстро находить и предлагать аналогии

на основе сходных концепций, которые могут быть полезны в образовательных контекстах.

Многие исследователи считают, что современные большие языковые модели, например, такие как GPT-4, возрождают ассоциативные принципы в когнитивной психологии, используя возможность создания ассоциаций на перспективу для сложного рассуждения. Так, значимость больших языковых моделей как инструментов для изучения человеческих когнитивных процессов и их способности к эмуляции разнообразных типов мышления рассматривают Julian Tejada и Graziella Orrù [4]. Авторы утверждают, что с одной стороны, модели ограничены в понимании причинно-следственных связей и планировании, а с другой – их способность к возникновению новых качеств с увеличением параметров позволяет моделям достигать уровня сложных когнитивных задач, включая ассоциативное мышление и мышление по аналогии. А использование «самоконтроля» (self-supervised learning) и обучения с обратной связью от человека (RLHF) усиливает способности моделей к адаптации и позволяет приближать результаты к когнитивным процессам человека. Кроме того, в отличие от критиков больших языков моделей, утверждающих, что модели не обладают настоящим пониманием, а лишь отражают статистические закономерности, J. Tejada и G. Orrù показывают, что модели продемонстрировали значительные достижения в задачах, которые ранее считались неподъемными для ассоциативных систем [4, с. 11]. Поэтому, на наш взгляд, особую важность приобретает тестирование моделей методами когнитивной психологии, что поможет выявить ошибки, аналогичные человеческим когнитивным искажениям, и углубить понимание механизмов, лежащих в основе формирования метакогнитивных способностей.

Многие исследователи отмечают, что мыслительные процессы человека часто нелинейны. Эта специфическая особенность представлена в подходе, например, Y. Yao, Z. Li и H. Zhao, охватывающем непоследовательную природу человеческого мышления и позволяющем более реалистично моделировать мыслительные процессы и улучшать качество решаемых задач [5]. Авторы предлагают модель «рассуждения Graph-of-Thought (GoT), которые моделируют мыслительные процессы человека не только как цепочку, но и как граф» и считают, что, представляя мыслительные единицы как узлы, а связи между ними как ребра, можно помочь справиться с проблемой «галлюцинаций» модели. Автоматическое дополнение запросов фактами из графов знаний позволяет избежать необходимости дорогостоящего дообучения моделей. Этот подход, на наш взгляд, позволяет учитывать многогранные ассоциации человеческого мышления и нелинейные связи между идеями, возникающими на основе этих ассоциаций.

Критическое мышление подразумевает умение оценивать информацию и формировать независимые выводы. Большие языковые модели представляют собой мощные инструменты, которые могут значительно повлиять на развитие критического мышления в образовательных контекстах. Исследования показывают, что эти модели могут быть использованы для улучшения

учебного процесса, но также требуют внимательного подхода к их ограничениям и этическим вопросам [6; 7].

Видим, что большие языковые модели способны поддерживать разнообразные типы мышления, что делает их полезным инструментом для педагогов.

**Подходы к формированию запросов для изменения поведения больших языковых моделей.** В современных больших языковых моделях преобладает архитектура «трансформеров». В основе данной архитектуры заложен принцип максимизации вероятности возникновения следующего слова в формируемом предложении в соответствии с ранее обработанным набором входных данных. При этом большая языковая модель акцентирует свое внимание не на всех входных данных, а на наборе наиболее важных. Такой подход получил название «механизм внимания» [8].

Взаимодействия пользователя с большой языковой моделью может выполняться по аналогии с работой с поисковой системой – пользователь задает вопрос и получает на него ответ. В ситуации однократного обращения большая языковая модель сформирует ответ исходя из своих усредненных настроек. Гораздо эффективнее будет работа в многократном режиме или режиме диалога, когда пользователь задает вопрос и получает ответ, а затем при следующем обращении этот контекст учитывается большой языковой моделью.

При работе с большими языковыми моделями существуют определенные подходы, которые позволяют пользователю структурировано подходить к формированию запроса, чтобы повысить качество ответа большой языковой модели или временно изменить специфику ее поведения. Сформированный запрос называется «промт» или «промпт» (от английского to prompt – внушать, подсказывать).

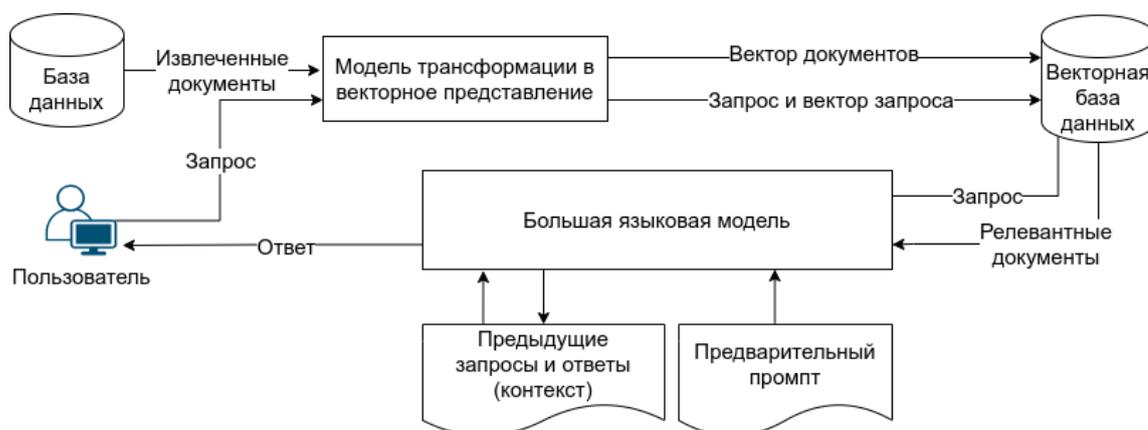
Метод структурирования взаимодействия с большими языковыми моделями включает в себя конкретные инструкции и результат того, что именно большая языковая модель должна сделать:

- роль – указать ту роль, от имени которой большая языковая модель должна выполнять действия;
- задача – описать ту задачу, которую необходимо выполнить;
- информация – для расширения доступного контекста можно указать набор информации, на который большая языковая модель может опираться;
- формат – указать формат вывода итогового результата или набор шагов для достижения цели.

Помимо самого пользователя, «невидимым» участником процесса взаимодействия с большой языковой моделью является разработчик, который имеет возможность сформировать дополнительный промпт, который будет незаметно «подмешиваться» в каждый промпт пользователя. Такой подход с использованием промежуточного промпта позволяет внести ряд дополнительных настроек или ограничений, которые пользователь не сможет изменить. Этот подход очень полезен для того, чтобы избежать необходимости вводить регулярный промпт и выполнять несколько этапов

обмена сообщениями с большой языковой моделью для формирования контекста. Подход позволяет создать, например, цифровую персону, когда для конкретной большой языковой модели может быть установлена роль и ее основные свойства, а также способ ведения диалога с пользователем.

Расширением подхода с использованием предварительного промпта является использование модели «генерация с дополненной выборкой» (RAG – Retrieval Augmented Generation). Данный подход позволяет разработчику дополнительно подготовить набор данных, который будет представлять собой базу знаний для большой языковой модели [9]. Каждый документ разбивается на логические части из нескольких строк или абзацев (chunks), а затем превращается в «эмбединг» или вектор слова – его числовое представление. Данные вектора хранятся в специальной базе данных. Любой поступающий от пользователя запрос тоже преобразуется в вектор, для которого затем находится наиболее похожие части документов. Полученный от пользователя и дополненный из базы знаний вспомогательной информацией запрос может быть объединен в итоговый промпт и отправлен в большую языковую модель. Дополнительно к подготовленному итоговому промпту могут быть добавлены контекст предыдущих вопросов и ответов, а также предварительный промпт. Концептуальная схема работы модели «генерация с дополненной выборкой» представлена на рисунке 1.



**Рис. 1.** Принцип работы модели «генерация с дополненной выборкой»

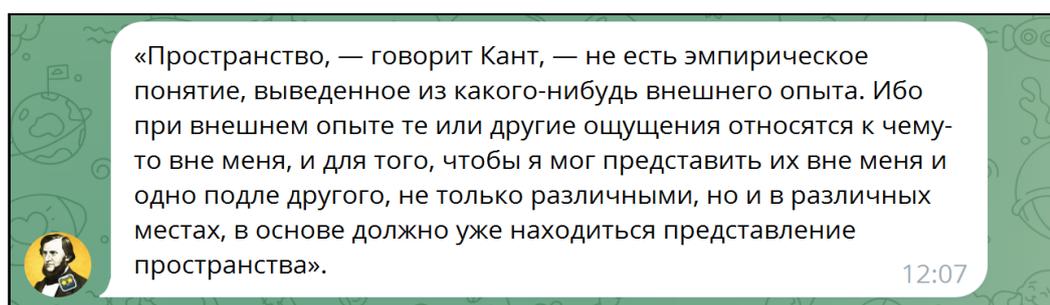
*Источник: составлено автором*

Использование модели «генерация с дополненной выборкой» приводит к изменению поведения большой языковой модели, но не приводит к непосредственному дообучению большой языковой модели. Для адаптации большой языковой модели под конкретную специфику деятельности используют более сложную и дорогостоящую процедуру – контекстное обучение или fine-tuning. В данном случае готовая дообученная модель будет выполнять заданные функции и реагировать в заданном виде без необходимости добавления промежуточных слоев в виде предварительного промпта или модели «генерация с дополненной выборкой», что существенно скажется на скорости генерации ответа и производительности в целом [10].

**Возможности применения в образовательном процессе цифровых ассистентов с использованием метода извлечения информации.** В рассматриваемой предметной области остается относительно неизученным ресурс цифровых технологий – теория и методика применения цифровых ассистентов (или ИИ-ассистентов), созданных с использованием систем генеративного искусственного интеллекта, в современном педагогическом образовании. Такие ИИ-ассистенты обладают практически неисчерпаемыми возможностями для решения образовательных задач и развития мышления обучающихся, при этом они еще мало освоены практикой современного образования [1].

По мнению ряда исследователей, как российских, так и зарубежных, использование ИИ-ассистентов является ценным источником знаний для студентов, а также для автоматического совершенствования базы знаний ИИ-ассистента. Однако извлечение знаний из содержания требует особых вспомогательных инструментов, поскольку наборы диалогов ИИ-ассистентов со студентами, как правило, представляют собой большие объемы данных [11; 12; 13].

В нашей экспериментальной работе со студентами бакалавриата применялись ИИ-ассистенты с применением модели «генерация с дополненной выборкой» на трудах К.Д. Ушинского и Л.С. Выготского. Рассмотрим в практической плоскости возможности моделей (на примере ИИ-ассистентов – исторических цифровых ассистентов) поддерживать разнообразные типы мышления. Поскольку ИИ-ассистенты извлекают дополнительную информацию из трудов ученых, то они с легкостью приводят цитаты к отдельным суждениям. Например, по запросу «Приведи цитату Канта, которая подтверждает, что понятия пространства и времени не выделяются из опыта» приводит цитату по труду К.Д. Ушинского «Педагогическая антропология» (рис. 2).



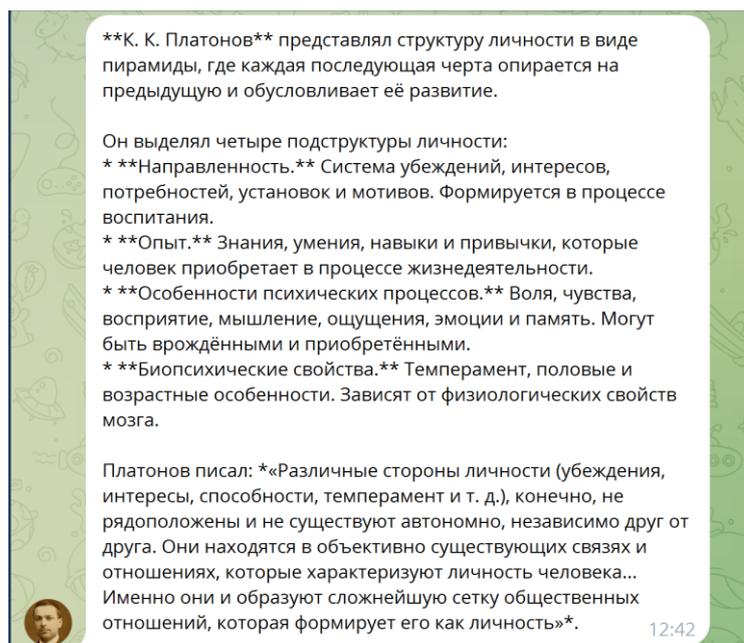
**Рис. 2.** Пример ответа ИИ-ассистента на запрос по цитатам  
(на трудах К.Д. Ушинского)  
*Источник: составлено автором*

На этом рисунке 2 показано, как ИИ-ассистент использует данные из дополнительных загруженных источников для получения определения термина «пространство». ИИ-ассистент извлекает абзац из источника и

отображает его студентам, что позволяет быстро получать точные определения по различным темам изучаемого курса или отдельной теме.

А ИИ-ассистент, используя дополнительную информацию из трудов Л.С. Выготского, отвечая на вопрос «Какова структура личности по К.К. Платонову?», быстро находит и предлагает аналогии на основе сходных концепций, представляет подструктуры личности по К.К. Платонову и в подтверждение приводит цитату из книги «Личность как объект социальной психологии» советского психолога Константина Константиновича Платонова (рис. 3).

Для организации эвристической беседы с целью развития диалогического и критического мышления, ИИ-ассистенты могут предложить мнение самого К.Д. Ушинского или Л.С. Выготского по тем контекстам, которые могут быть получены на основе метода извлечения информации из загруженных трудов ученых. Например, продолжая разговор о том, выделяются ли понятия пространства и времени из опыта, просим уточнить, «что говорил К.Д. Ушинский по этому поводу». На такой запрос, как правило, получаем достаточно развернутый ответ, который можно использовать как отдельный кейс для работы с первоисточниками и критической оценкой реакции модели.



**Рис. 3.** Пример ответа ИИ-ассистента на запрос по цитатам (на трудах Л.С. Выготского)

*Источник: составлено автором*

С ИИ-ассистентами можно вести диалог, обсуждая и анализируя идеи К.Д. Ушинского и Л.С. Выготского, сравнивая их с современными концепциями на основе подхода «граф знаний». Анализируя, как ведут студенты диалог, можно оценить степень их понимания педагогических понятий. Кроме того, по тому, насколько правильно ИИ-ассистент дает ответ,

можно оценить правильность и точность формулировки запроса студента. Ошибки в ответах чаще всего демонстрируют ошибку в логике и содержании запроса, неверные специфические вводные и неверно выделенные знания.

С помощью подготовленных ИИ-ассистентов студент может проверить свои знания: ИИ-ассистент предложит тест и даст кастомные подсказки в случае неверного ответа. Таким образом, в качестве перспектив использования больших языковых моделей в образовании в целом можно выделить:

- Персонализацию обучения: на основе анализа запросов и уровня подготовки каждого студента ИИ-ассистент адаптирует образовательные материалы и задачи, создавая индивидуальную траекторию обучения.

- Сотрудничество и диалог: стимулирование активного взаимодействия и диалога между студентом и ИИ-ассистентом, где студент задает вопросы, получает разъяснения и рекомендации, что соответствует концепции обучения через совместную деятельность.

- Самостоятельное открытие знаний: поддержка студентов в самостоятельном поиске решений и понимании новых концепций, с учетом обеспечения доступа к необходимым ресурсам и материалам, что соответствует принципам активного обучения.

- Рефлексию и самоконтроль: ИИ-ассистент помогает студентам осмысливать пройденный материал, анализировать свои ошибки и достижения, развивая навыки саморегуляции и самооценки, что важно для формирования осознанного подхода к обучению.

### Список литературы

1. Реморенко И.М., Савенков А.И., Романова М.А. Кандидатные подходы и методика использования специализированных систем генеративного искусственного интеллекта при изучении педагогики студентами университета // Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология». 2024. Т. 18. № 3. С. 76–90. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2024.18.3.05>.

2. Jinqi Lai, Wensheng Gan, Jiayang Wu, Zhenlian Qi, Philip S. Yu. Large language models in law: A survey // AI Open. 2024. Vol. 5. P. 181–196. <https://doi.org/10.1016/j.aiopen.2024.09.002>.

3. Webb T., Holyoak K., Lu H. Emergent analogical reasoning in large language models // Nature Human Behaviour. 2022. No. 7. P. 1526–1541. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01659-w>.

4. Sartori G., Orrú G. Language models and psychological sciences // Frontiers in Psychology. 2023. No. 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1279317>.

5. Yao Y., Li Z., Zhao H. Beyond Chain-of-Thought, Effective Graph-of-Thought Reasoning in Large Language Models // ArXiv. 2023. abs/2305.16582. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.16582>.

6. Joseph S. Large Language Model-based Tools in Language Teaching to Develop Critical Thinking and Sustainable Cognitive Structures // Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities. 2023. <https://doi.org/10.21659/rupkatha.v15n4.13>.

7. Yan L., Sha L., Zhao L., Li Y., Martínez-Maldonado R., Chen G., Li X., Jin Y., Gašević D. Practical and ethical challenges of large language models in education: A systematic scoping review // *British Journal of Educational Technology*. 2023. <https://doi.org/10.1111/bjet.13370>.

8. Vaswani Ashish, Shazeer Noam, Parmar Niki, Uszkoreit Jakob, Jones Llion, Gomez Aidan N., Kaiser Łukasz, Polosukhin Illia. Attention is all you need // In *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS'17)*. Curran Associates Inc., Red Hook, NY, USA, 2027. P. 6000–6010.

9. Vidiyelli S., Ramachandran Manikandan, Dharunbalaji A. Efficiency-Driven Custom Chatbot Development: Unleashing LangChain, RAG, and Performance-Optimized LLM Fusion // *Computers, Materials and Continua*. 2024. Vol. 80. Issue 2. P. 2423–2442. <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.054360>.

10. Agnese Bonfigli, Luca Bacco, Mario Merone, Felice Dell’Orletta. From pre-training to fine-tuning: An in-depth analysis of Large Language Models in the biomedical domain // *Artificial Intelligence in Medicine*. 2024. Vol. 157. P.103003. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2024.103003>.

11. Мухаметзянов И.И., Пырнова О.А. Генерация идей и творческих решений с помощью искусственного интеллекта // *Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения: Материалы национальной (с международным участием) научно-практической конференции (Казань, 10–11 апреля 2024 г.)*. Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. С. 1039–1042.

12. Холмс У., Бялик М., Фейдл Ч. Искусственный интеллект в образовании: Перспективы и проблемы для преподавания и обучения. М.: Альпина, 2022. 303 с.

13. Eleni Adamopoulou, Lefteris Moussiades, Chatbots: History, technology, and applications // *Machine Learning with Applications*. 2020. Vol. 2. P. 100006, ISSN 2666-8270, <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827020300062>

## РАЗВИТИЕ СЕРВИСОВ «МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШКОЛЫ»

*Кошелев Антон Андреевич*

«Московская электронная школа» (МЭШ) – это цифровая образовательная экосистема, в которой множество сервисов, взаимодополняющих друг друга и ориентированных на учителей, учеников и их родителей, активно используются как в Москве, так и в других российских регионах. Только в Москве у МЭШ свыше трех миллионов пользователей [2].

Среди ключевых сервисов МЭШ можно выделить электронный журнал и дневник, Библиотеку МЭШ, сервисы «Олимпиады», «Портфолио учащегося» и «Портфолио учителя», «Экзамены» и др. Содержательным ядром многих сервисов МЭШ является Тематический каркас, представляющий собой перечень тем и элементов содержания (дидактических единиц) по каждому учебному предмету, составленный с учетом требований федеральной нормативной правовой базы.

С момента старта проекта МЭШ в 2016 году количество сервисов существенно увеличилось. Можно выделить несколько причин, побуждающих методистов и разработчиков создавать новые сервисы и дорабатывать существующие. Во-первых, это запросы участников образовательных отношений. Так, во многом удовлетворяя эти запросы, появились сервисы «Портфолио учащегося» и «Портфолио учителя», «Планируемые результаты обучения», «Экзамены». Во-вторых, содержательные аспекты работы сервисов должны соответствовать актуальной федеральной нормативной правовой базе. К примеру, Тематический каркас, являющийся технологическим инструментом связи всех сервисов МЭШ, обновляется ежегодно. В 2024 году он впервые был разделен на базовый и углубленный уровни изучения. К этой же категории причин можно отнести сервисы «Планируемые результаты обучения» и «Поурочное планирование». Можно отметить еще одну причину, которая касается большинства сервисов МЭШ и по своей сути связана с предыдущими двумя причинами, – это систематическая работа над повышением качества образования.

Безусловно, работа над обновлением или же разработкой и внедрением нового функционала МЭШ требует комплексного подхода, в основе которого лежат не только пожелания субъектов образовательных отношений, проектирование и внедрение продукта, но еще и анализ данных, исследование. К проведению систематизации и анализа данных Институтом содержания, методов и технологий образования ГАОУ ВО МГПУ (далее – Институт) привлекается профессиональное сообщество столичных педагогов и методистов, а сбор информации осуществляется специалистами ГАУ «Центр цифровизации образования».

Среди сервисов, представляющих наибольший интерес с точки зрения анализа данных, можно выделить Библиотеку МЭШ. Сегодня в Библиотеке

содержится свыше 1,6 млн единиц электронных образовательных материалов, авторами которых являются и учителя, и методисты, и партнеры МЭШ, издательства [2]. Среди основных типов контента Библиотеки можно выделить сценарии урока, сценарии изучения темы, электронные учебные пособия, тесты, видеоуроки, интерактивные приложения и др. Показатели использования материалов Библиотеки МЭШ в образовательном процессе накладывают большую ответственность на команду МЭШ как за текущее состояние дел, качество и количество опубликованных материалов, так и за дальнейшее развитие функционала этого сервиса.

На примере внедрения нового функционала Библиотеки МЭШ «Рекомендовано методистами» подробнее рассмотрим некоторые шаги, реализуемые сотрудниками Института в рамках развития сервисов МЭШ. Отметим, что в корне этих шагов лежал системно-методологический подход, основанный на анализе образовательных данных (education data mining), который позволяет исследовать организацию образования школьников и применять образовательные данные для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании [6]. Большое значение при этом было уделено анализу показателей востребованности электронных образовательных материалов Библиотеки МЭШ.

Показатели востребованности материалов регулярно предоставляются Институту специалистами ГАУ «Центр цифровизации образования». Они включают в себя данные о цифровых следах пользователей: действия учителя с материалами (просмотр/запуск, снятие копии, прикрепление к цифровому домашнему заданию, прикрепление к календарно-тематическому плану), а также действия учеников и родителей (просмотр/запуск материалов). При систематизации этих данных учитываются действия уникальных пользователей (по учетным записям). Анализ, построенный на основе цифровых следов пользователей электронных образовательных платформ, является, по мнению К. А. Баранникова и С. М. Лесина, проявлением частных методов анализа образовательных данных [1]. Отметим, что в нашем примере методы in-memory аналитики в исследовании цифровых следов пользователей в МЭШ будут использоваться не в рамках реализации грантовой политики, а для определения проблемного поля и проектирования организационно-педагогических решений, касающихся Библиотеки МЭШ.

Изучая Библиотеку МЭШ, можно заметить, что в ней существуют материалы учителей, внешне схожие и по качеству, и по содержанию, однако одни из них более востребованы и чаще других используются (просматриваются, запускаются учителями на уроке). Об этом говорят объективные данные: начиная от доступных всем пользователям сведений самой Библиотеки (количество просмотров в карточке материала, рейтинг материала) и заканчивая выгрузками данных показателей востребованности материалов. Так, например, сценарий урока по истории для 5 класса в МЭШ «Рим становится империей» (ID: 1702671) имеет рейтинг 4,6 из 5,0 и 411 просмотров, а сценарий на ту же тему «Установление империи» (ID: 1088707) отмечен рейтингом 4,5 из 5,0 и 2069 просмотрами. Оба сценария урока имеют

схожие дату публикации, структуру и качество. В целом эти материалы нельзя назвать эталоном современного цифрового образовательного контента, в то же время с точки зрения содержания они могут находиться в Библиотеке МЭШ.

Изыскания, которые проводили методисты и специалисты Института в 2021–2022 годах и в основе которых в большей степени лежала методология и технологии анализа образовательных данных в концепции «Педагогика, основанная на данных» (Data Driven Pedagogy) и методы обнаружения структуры (structure discovery) [7], позволили определить типовую структуру сценариев уроков в МЭШ, авторами которых выступили учителя. Такие сценарии отличает наличие в них в том или ином виде этапов подготовки к освоению нового (актуализация опорных знаний), освоения новых знаний, включая первичное закрепление изученного, формирования умений и навыков, а также рефлексии. В меньшей степени учителя обращаются к мотивации, организации деятельностного целеполагания на уроке, недостаточно прорабатывают этап оценки и контроля. Структура сценариев уроков по истории для 5 класса, упомянутых выше, соответствует этим наблюдениям.

Конечно, система образования заинтересована в том, чтобы в образовательном процессе использовался наиболее качественный контент, поэтому возникают вопросы: что влияет на показатели востребованности материалов Библиотеки МЭШ, а главное – всегда ли учителями, учениками и родителями востребованы материалы высокого качества. Проблема востребованности и поиска материалов в Библиотеке МЭШ неоднократно поднималась ранее в публикациях. Так, опрос, проведенный М. С. Смирновой и Т. С. Лихачевой, показал, что учителя при поиске сценария прежде всего ориентируются на название темы урока [5]. И. В. Левченко и А. Р. Садыкова отмечают, что количество просмотров сценария урока напрямую не зависит от качества предлагаемого материала, а зачастую увеличение этого показателя зависит от уже имеющегося значения: чем больше число просмотров сценария урока, тем чаще его начинают просматривать и тем выше прирост количества его просмотров без учета его востребованности. В результате целесообразность отображения такого показателя как «количество просмотров» ставится исследователями под сомнение [4].

Для того чтобы ответить на вопрос о наличии взаимосвязи между качеством материалов Библиотеки МЭШ и показателями востребованности, Институт провел исследование с привлечением предметных методистов и экспертов, в том числе учителей московских школ. Суть исследования сводилась к проверке гипотезы, согласно которой материалы высокого качества являются более востребованными, нежели другие материалы. Экспертам предстояло проанализировать 932 материала, среди которых были сценарии изучения тем и электронные учебные пособия для 1–11 классов по всем учебным предметам. Каждому материалу нужно было присвоить баллы: 0 баллов – материал среднего качества, 1 балл – материал хорошего качества, 2 балла – материал высокого качества.

Для определения уровня качества материалов экспертам была предложена памятка с тезисами, которые могли быть ориентирами при проведении экспертной оценки:

1) содержание материала соответствует федеральному государственному образовательному стандарту и федеральной образовательной программе соответствующего уровня образования;

2) материал является дидактически целостным, построен методически грамотно;

3) материал изложен в доступной форме;

4) материал содержит проблемные практико-ориентированные задания;

5) материал содержит задания, направленных на достижение метапредметных и личностных результатов;

6) материал разнообразен по формам работы и способствует смене видов деятельности учащихся;

7) материал содержит методические комментарии и рекомендации для учителя/ученика.

Интересно, что многие из этих тезисов пересекаются с перспективными гипотезами популярности сценариев уроков в МЭШ, описанными по результатам исследования в одной из статей С. Н. Вачковой [3].

По результатам экспертной оценки были определены 35 материалов среднего качества (4 %), 623 материала хорошего качества (67 %) и 274 материала высокого качества (29 %). Следующим шагом необходимо было соотнести эти материалы с показателями их востребованности. В группе среднего качества 40 % материалов оказались востребованными, а в группе высокого качества 30 % материалов, наоборот, не имели успеха у пользователей Библиотеки МЭШ. Гипотеза была опровергнута: материалы высокого качества не всегда являются наиболее востребованными.

*Таблица 1*

**Результаты экспертной оценки материалов МЭШ**

Группы материалов	Количество материалов (всего 932 ед.)	Количество востребованных, (%)	Количество невостребованных, (%)
Материалы среднего качества	35	<b>14 (40 %)</b>	21 (60 %)
Материалы хорошего качества	623	318 (51 %)	305 (49 %)
Материалы высокого качества	274	192 (70 %)	<b>82 (30 %)</b>

*Источник:* составлено автором

Таким образом, оказалось, что 35 % всех востребованных материалов не отличаются высоким качеством, а 30 % высококачественных материалов не используются учителями. Подобная ситуация выступила в качестве проблемного поля для проектирования нового функционала в Библиотеке МЭШ. Несмотря на то, что для определения точных причин отсутствия прямой зависимости между качеством материалов и показателями их востребованности требуется провести дополнительные исследования, было принято решение оперативно работать с причинами, связанными с особенностями навигации и поиска в каталоге Библиотеки МЭШ.

Стало очевидным, что с ростом количества опубликованного в МЭШ контента усложняется и его поиск: 30 % качественных материалов не используются учителями, поскольку они «теряются» в большом количестве материалов. При этом рейтинг и количество просмотров не являются маркерами высокого качества, а соответствие материалов всем требованиям модерации не означает, что все они могут рекомендоваться экспертами как полезные и особо качественные. О том, что следует скорректировать ориентиры, позволяющие учителю упростить отбор качественного контента в МЭШ, писали И. В. Левченко и А. Р. Садыкова. Они выступили за жизнеспособность субъективного мнения пользователей о материале в качестве такого ориентира (рейтинг, формируемый на основе голосования и корректируемый количеством просмотров, а также возможный перечень материалов, формируемый экспертной комиссией) [4].

Институт и команда разработчиков МЭШ приняли решение внедрить такой функционал в Библиотеку МЭШ, который помогал бы пользователям быстро находить высококачественные, с точки зрения экспертов, материалы. Им и стал новый функционал «Рекомендовано методистами», который по сути является дополнительным фильтром в каталоге Библиотеки МЭШ. Принцип отбора материалов для присвоения им статуса «Рекомендовано методистами» сводится к следующему. Модератор проверяет материалы по критериям и отмечает лучшие материалы особым маркером (значком), представляющим собой поднятый вверх большой палец руки на фиолетовом фоне, затем старший модератор перепроверяет материал и подтверждает присвоение маркера, материал публикуется в Библиотеке МЭШ со значком «Рекомендовано методистами». Пользователь, выставивший соответствующий фильтр при поиске в каталоге, сможет быстро увидеть рекомендованные методистами Института материалы.

По состоянию на конец октября 2024 года 62 электронных образовательных материала Библиотеки МЭШ промаркированы значком «Рекомендовано методистами». Среди них сценарии уроков, сценарии классных часов, сценарии изучения тем, электронные учебные пособия, тесты, Количество промаркированных материалов ежемесячно возрастает. В перспективных планах Института и команды разработчиков МЭШ значится внедрение критериев для присвоения статуса «Рекомендовано методистами», доступных для ознакомления всем пользователям Библиотеки МЭШ.

Рассмотренный пример призван проиллюстрировать то, что для принятия решения о внедрении, обновлении любого функционала сервисов МЭШ проводятся комплексные мероприятия, основанные на работе с большими данными в сфере образования: начиная сбором, систематизацией и анализом информации и заканчивая определением проблемного поля, принятием решения, проектированием и внедрением продукта. Большая часть этих мероприятий осуществляется в тесном сотрудничестве между методистами, специалистами и экспертами Института, профессиональными сообществами учителей и командой разработчиков МЭШ.

### Список литературы

1. Баранников К.А., Лесин С.М. Методология анализа больших данных в образовании (системно-методологический подход, основанный на анализе образовательных данных, поиска стратегии принятия управленческих и организационно-педагогических решений в образовании) // Народное образование. 2020. №2 (1479). С. 81–89.

2. В «Московской электронной школе» собрано более 1,6 миллиона единиц образовательного контента // Официальный портал Мэра и Правительства Москвы. 2024. URL: <https://www.mos.ru/news/item/136366073> (дата обращения: 23.10.2024).

3. Вачкова С.Н., Обыденкова В.К., Заславский А.А., Кац С.В. О причинах востребованности сценариев уроков «Московской электронной школы» // Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология». 2020. № 1 (51). С. 8–23.

4. Левченко И.В., Садыкова А.Р. Подходы к решению проблемы поиска сценариев уроков по информатике для основной школы в библиотеке Московской электронной школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2019. Т. 16. № 3. С. 231–241.

5. Смирнова М.С., Лихачева Т.С. Использование платформы МЭШ в процессе изучения предмета «Окружающий мир» // Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология». 2020. № 4 (54). С. 74–85.

6. Фиофанова О.А. Smart big data в публичных докладах // Образовательная политика. 2020. № 4 (84). С. 70–76.

7. Фиофанова О.А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии: монография. М.: Дело, 2020. 198 с. с. 185–192. ISBN 978-5-85006-253-8

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ МОНОГРАФИИ

**Баранников Кирилл Анатольевич** — руководитель направления по работе с вузами «Яндекс.Образование».

**Босенко Тимур Муртазович** — кандидат технических наук, доцент департамента информатики, управления и технологий ГАОУ ВО МГПУ.

**Воронков Александр Александрович** — Директор департамента отраслевых решений Центра цифровизации Департамента образования и науки города Москвы.

**Вознесенская Наталья Владимировна** — кандидат педагогических наук, заместитель директора института цифрового образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Гаршин Василий Владимирович** — Управляющий директор Департамент внешних образовательных продуктов и инициатив Банк ВТБ (ПАО)

**Гриншкун Александр Вадимович** — кандидат педагогических наук, доцент РАО, начальник департамента информатизации образования института цифрового образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Гриншкун Вадим Валерьевич** — академик РАО, доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатизации образования института цифрового образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Джалалова Лола Ергешбаевна** — учитель изобразительного искусства ГБОУ «Школа №1797 Богородская» города Москвы.

**Диденко Александр Сергеевич** — кандидат экономических наук, заведующий лабораторией управленческих нейронаук Института бизнеса и делового администрирования РАНХиГС, руководитель Лаборатории ИИ МШУ Сколково.

**Епифанов Михаил Александрович** — коммерческий директор ООО «АР Студио».

**Комаров Роман Владимирович** — кандидат психологических наук, доцент, проректор ГАОУ ВО МГПУ.

**Копылова Виктория Викторовна** — кандидат педагогических наук, доцент, вице-президент АО «Издательство «Просвещение».

**Кошелев Антон Андреевич** — начальник отдела методологии и перспективной дидактики Института содержания, методов и технологий образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Кузнецов Игорь Александрович** — кандидат технических наук, доцент факультета бизнес-информатики и управления комплексными системами, НИЯУ МИФИ.

**Мнацаканян Вилен Владимирович** — заведующий лабораторией виртуальной реальности ИСПО им. К.Д. Ушинского ГАОУ ВО МГПУ.

**Петровых Марина Владимировна** — руководитель центра маркетинга и сопровождения образовательных программ института непрерывного образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Петряева Елена Юрьевна** — кандидат педагогических наук, руководитель центра аналитических исследований и моделирования в образовании НИИ урбанистики и глобального образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Пикулев Александр Евгеньевич** — руководитель образовательного направления ООО «3Д Инновации».

**Раведовская Ульяна Юрьевна** — директор Школы образования Тюменской государственной университет.

**Реморенко Игорь Михайлович** — член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, доцент, ректор ГАОУ ВО МГПУ.

**Романова Марина Александровна** — доктор психологических наук, доцент, профессор департамента методики обучения Института педагогики и психологии образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Тарева Елена Генриховна** — доктор педагогических наук, профессор, директор института иностранных языков ГАОУ ВО МГПУ.

**Тивьяева Ирина Владимировна** — доктор филологических наук, доцент, заместитель директора института иностранных языков ГАОУ ВО МГПУ.

**Уваров Александр Юрьевич** — доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики им. А. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук.

**Фролов Юрий Викторович** — кандидат технических наук, доктор экономических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий института цифрового образования ГАОУ ВО МГПУ.

**Шалашова Марина Михайловна** — доктор педагогических наук, директор института непрерывного образования ГАОУ ВО МГПУ.